

原著論文

鉄道車両のシート色が座り心地に与える影響

— 緑系統および青系統における印象評価 —

山口 穂高*, 吉田 宏昭**, 上條 正義*

* 信州大学大学院, ** 信州大学

Investigation into the Visual Influence of Seat Color on Sitting Comfort of Train Seats — A Study to Evaluate Green and Blue Colors —

Hodaka YAMAGUCHI*, Hiroaki YOSHIDA** and Masayoshi KAMIJO*

* Graduate School of Shinshu University, 3-15-1 Tokida, Ueda, Nagano 386-8567, Japan

** Shinshu University, 3-15-1 Tokida, Ueda, Nagano 386-8567, Japan

Abstract : The visual factor for interior design affects comfort of trains and sitting comfort of seats is important because passengers sit on seats for long time. In this study, we focused how the seat color influences sitting comfort. First, we carried out an experiment to prepare graphics of seat colors. Next, we conducted sensory tests on display to assess images of seat colors. Finally, we fabricated train seat covers of green and blue colors and performed sitting experiments to examine the visual influence of seat color on sitting comfort. As the results, evaluation about touch feeling improved over time on green colors. Not only evaluation scores of touch feeling but also those of relaxation feeling increased over time on blue colors. Therefore, it is assumed that seat colors affect sitting comfort and this effect is different by color types.

Keywords : *Sitting Comfort, Seat Color, Multimodal Evaluation*

1. はじめに

今日、社会生活の多様化や生活水準の向上に伴い、高速鉄道などの輸送機関において、車内の快適性は特に重要な要素である。さらに、高速鉄道などの輸送機関での移動は一般に長時間にわたることが多く、そのほとんどの時間、乗客はシートに座り続けなければならない。このことから乗客の身体に直接接触するシートが乗客に与える影響は大きいと考えられる。シートから人が受ける印象はシートの材質、形状の触覚的要因だけでなく、シートの見た目や外観といった視覚的要因もある。また、スペースやシートの配置といった制約があるためにシートの基本構造はある程度限定されているが、運行会社や車両によってシート表皮の色は非常に多様であり、シートは常に乗客の目の前にあるため、シート色が乗客に与える視覚的な影響は特に大きいと考えられる。

シート色以外では、これまでに色彩科学の分野で異なる色刺激の提示が人の心理反応や生理反応に影響を及ぼすことが報告されており [1, 2]、製品の視覚情報を変更することでその製品に抱くイメージや使用感が変化するという事例も報告されている [3]。このような現象はシートでも起こることが予想されるが、シート色が座り心地に及ぼす影響といったマルチモーダルな研究はほとんど存在しない [4]。

そこで本研究では、特に鉄道車両のシート色に着目し、シート色が座り心地という感覚に及ぼす視覚的影響に関し、シート画像を用いた印象評価実験と着座実験による印象評価実験から調査した。また、本研究では赤系統の色につい

て調査した山口ら [4] の研究を受け、青系統、緑系統のシート色について調査を行った。本研究の目的は、快適なシートの色を設計することを見据え、シート色の違いが座り心地にどのような影響を与えるのかを明らかにすることである。

本研究は3つの実験より構成される。1) シート色画像の作成実験、2) ディスプレイ上でのシート色評価実験、3) シートカバーを用いた着座実験である。シート色画像の作成実験はその後の評価に用いるシート色を作成するために、パーソナルコンピュータのディスプレイ上で行った。得られたシート画像を選定し、ディスプレイに表示した上でSD法による印象評価を行った。印象評価の結果を分析することにより、さらにシート色を選定した。実際のシートにかけ替えることができる色の異なるシートカバーを作成し、実際のシート色がシートの座り心地に与える影響をSD法によって調査した。

2. シート色画像の作成実験

2.1 画像の作成方法

鉄道車両シートに対するイメージについて色画像を作成させ、その嗜好性を調査した。この実験はパーソナルコンピュータ上でイメージ語に合う色画像を作成させた。イメージ語は高速鉄道のシートに求められる性能として挙げられる、「リラックス」「高級感」と、使用の欲求に対応する「利用したい」の3語とした。これらの用語は実際の鉄道会社の宣伝として用いられることが多い「リラックス」と「高級感」という用語により具体的な使用期待感を表現した「利用したい」を加えることで選定した。ディスプレイ上

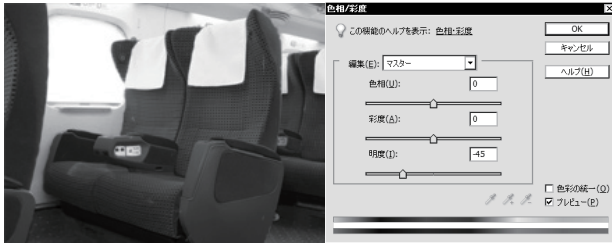


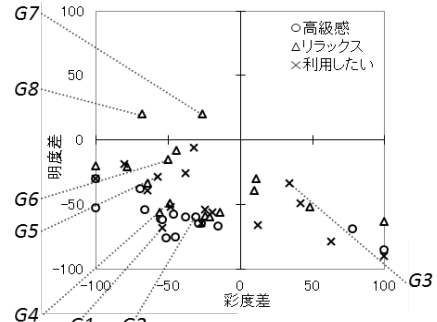
図1 N700系グリーン車画像とスライダ調整画面
(<http://n700.jp/>, JR東海新幹線N700系)

(MITSUBISHI Diamondcrysta RDT223WM) には Adobe Photoshop Element 5.0 を用いてシート色を変更できるように加工したN700系新幹線グリーン車の車内画像を表示した (<http://n700.jp/>, JR東海新幹線N700系, 236pixel×177pixel). この画像はシート部分のみの色を変更できるようにマスキング加工しており, ソフトウェア上のスライダを用いて, 色相, 彩度, 明度を変更することで色を変更することが可能である (図1). 元画像のシートカバー部のRGB値は R:140, G:108, B:87であり, ディスプレイに表示した際に分光放射計TOPCOM SR-3を用いて測色したCIE表色系でのx値およびy値はx:0.441, y:0.400であった.

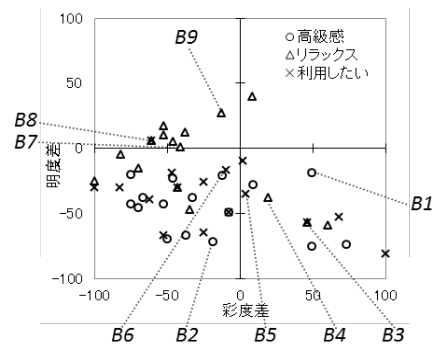
本研究では, 色相によって受ける印象のばらつきを抑えるために, 色相のスライダについては赤系統 (ソフトウェア上で元画像の色相を0とした際のスライダ値:-30), 緑系統 (ソフトウェア上で元画像の色相を0とした際のスライダ値:95), 青系統 (-150), の3色相に固定した. この3色相はRGBの三原色系統を基準に選定し, ディスプレイ上での見目が三原色に最も近くなるようにスライダ値を決定した. また, 彩度と明度については元画像から変更をしない状態を基準の0とした. 被験者にはそれぞれの色相について, 3イメージ語に合う色を彩度スライダと明度スライダを変更させることで作成させた. スライダ値の範囲は-100から100であり, スライダ値を調整することで元画像から相対的に彩度と明度が変化する. 本研究では被験者により直感的に色を作成させるためにこの手法を用いた. よって被験者1名につき, 3色相×3イメージ語の9画像を作成させた. この実験の被験者は大学生16名 (男性8名, 女性8名: 20~22歳) であったため, 総数144枚のシート画像を取得した. この実験は一般的な蛍光灯下の実験室内で行った.

2.2 シート色画像の作成実験に関する結果と考察

先行研究 [4] の赤系統の結果を受け, 本稿では緑系統48枚および青系統48枚についての結果を報告する. 図2 (a) に作成された緑系統画像各48枚の緑系統基準画像 (色相95, 彩度0, 明度0) からの彩度差と明度差を示す. 彩度差が横軸であり, 明度差が縦軸である. 図2 (b) には同様に青系統画像各48枚の青系統基準画像 (色相-150, 彩度0, 明度0) からの彩度差と明度差を示す. なお, 値はPhotoshop上のスライダ値であり, タグは後述のグルーピングによって選定された色サンプルを示す.



(a) 緑系統



(b) 青系統

図2 作成された画像の彩度差と明度差

多くの被験者が, 基準画像よりも低明度の画像を作成した. これは明度を上げることで白色系の色に近づき, 被験者がそれをシート色としては不適切だと判断したためだと予想される. 彩度については低彩度の画像の方が多く作成されたが, ばらつきがあり, 被験者によって好みが多岐にわたった. よって, 大学生被験者では低明度で地味なシート色を好むという傾向があった. 一方でリラックスのみ明度がプラスになっている画像がある. つまり, 地味だと高級感を感じるが, リラックスは派手な色でも感じられる可能性がある.

次に, 作成された画像から次節の評価実験に用いる画像の数を絞り込む目的で画像の選定を行った. 彩度差と明度差の2つのパラメータを用いて画像を分類しようと試みたが, 明確に分類することが困難であったため, パラメータを増やすこととした. 本研究では画像間の相対的な関係を調査し選定するために, 画像の同一座標の1画素点についてPhotoshop上で抽出されたRGB値の3つのパラメータを取得した. 各RGB値は0から200の範囲で取得されたため, その区間を50刻みで分割し, 三次元軸にプロットすると64個の立方体からなる空間想定した. 64個の立方体それぞれを1つの画像グループとすると, 作成された色画像は緑系統の8つのグループに, 青系統の9つのグループに分かれた. それぞれのグループにおいて, 色画像が一つしかなければその画像を採用し, グループ内に複数画像がある場合は区間RGB値の中央値に近い画像を採用した. 以上の手順で, 緑系統8サンプル, 青系統9サンプルのシート色の異なるサンプル画像を得た. 表1 (a), (b) は選定されたシート色の図2における彩度差および明度差と代表値として抽出したPhotoshop上でのRGB値である.

鉄道車両のシート色が座り心地に与える影響

表1 選定されたサンプルのRGB値

| (a) 緑系統8サンプル | | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 |
| 彩度差 | -54 | -31 | 34 | -49 | -57 | -50 | -26 | -68 |
| 明度差 | -68 | -60 | -34 | -49 | -29 | -15 | 20 | 20 |
| R値 | 33 | 37 | 43 | 51 | 72 | 84 | 124 | 135 |
| G値 | 40 | 53 | 103 | 65 | 89 | 108 | 158 | 149 |
| B値 | 32 | 37 | 47 | 50 | 71 | 84 | 125 | 134 |

| (b) 青系統9サンプル | | | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 |
| 彩度差 | 49 | -19 | 46 | 19 | 4 | -10 | -41 | -61 | -13 |
| 明度差 | -19 | -72 | -57 | -38 | -35 | -17 | 1 | 6 | 27 |
| R値 | 46 | 26 | 27 | 45 | 53 | 73 | 97 | 111 | 133 |
| G値 | 54 | 26 | 30 | 52 | 56 | 76 | 108 | 112 | 136 |
| B値 | 136 | 38 | 71 | 92 | 93 | 115 | 130 | 132 | 169 |

3. ディスプレイ上での色評価実験

3.1 ディスプレイ上での色評価実験の方法

次節で実施するシートカバーに用いるシート色を選定するために、前節のシート色画像の作成実験より選定された緑系統8画像、青系統9画像について、ディスプレイ上(MITSUBISHI Diamondcrysta RDT223WM)でSD法による印象評価実験を行った。また、ディスプレイ上での色印象の評価と実際のシートを用いた色印象の評価とを比較することも目的とした。SD法に用いた形容詞対は、事前に行ったシートに求める性能を調査する簡易なアンケートの結果を参考に9項目(フィット性のよい-フィット性の悪い、肌触りの良い-肌触りの悪い、リラックスできる-リラックスできない、暖かい-冷たい、高級感がある-高級感がない、座りやすい-座りにくい、派手な-地味な、やわらかい-かたい、利用したい-利用したくない)を選び、それぞれ7段階で評価した。画像は1枚ずつランダムでディスプレイに表示した。実験の被験者は大学生16名(男性8名、女性8名:20~22歳)とし、一般的な蛍光灯下の実験室内で行った。

SD法により得られた結果より、画像ごとのSD得点の平均値をもちいてExcel統計2006により因子分析(主因子法、因子数3、バリマックス回転)を行い、得られた因子得点をもとに着座実験に用いる代表的なシート色サンプルを選定した。

3.2 ディスプレイ上での色評価実験に関する結果と考察

図3(a),(b)に緑系統および青系統のSDプロフィールを示す。図中のサンプル番号は表1と対応する。

緑系統に着目すると、どちらでもないに該当する評点4の両側に評点が分かれ、評価が二極化していることが分かる。評価の悪いシート色はG3, G7, G8であり、特にG3とG7は派手な色として評価された。表1(a)においてG3は彩度の高い色、G7は明度の高い色であったため、両者ともG値が高くなり、より緑味のある派手な色であった。G8は他の緑系統の色に比べて彩度が低く明度が高い色であったため、RGB値が全体的に高くなり、色味の少ないくすんだ色であった。一方青系統では、緑系統に比べて全体的に評価の

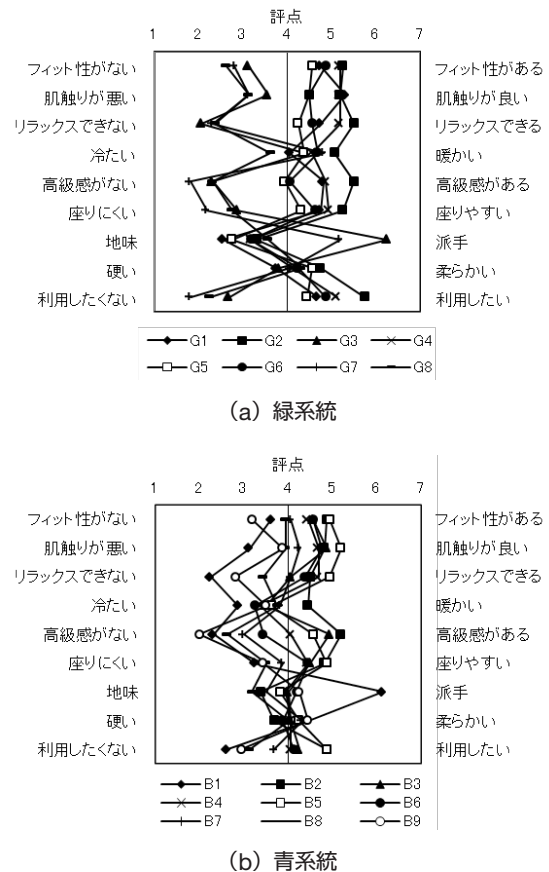


図3 ディスプレイ上での色評価実験のSDプロフィール

範囲が狭く、ほとんどの色でどちらでもない(評点4)付近に布置していた。中でも評価が悪いのはB1, B8, B9であり、特にB1は派手な色として評価された。表1(b)より、B1は彩度が高かったために、B値が高くなり、より青味の強い派手な色であった。B8, B9は両者とも彩度が低く明度が高い色であったために、RGB値が全体に高くなり、色味の少ないくすんだ色であった。両系統の結果をまとめると、派手なシート色および色味の少ないくすんだシート色は評価が低くなる傾向が示唆された。これは前節の結果において低明度の画像が多かったことと関連し、ディスプレイ上での色評価実験においても派手な色やくすんだ色は好まれないと言える。

一方、表2には得られた画像ごとのSD得点の平均値を用いて因子分析を行った際の因子負荷量を示す。第三因子までの累積寄与率が約86%であったために、これらの因子でシー

表2 ディスプレイ上での色評価実験の因子負荷量

| | 第一因子 座り心地 | 第二因子 暖色・寒色 | 第三因子 質感 |
|-------|--------------|---------------|------------|
| フィット性 | 0.963 | 0.087 | -0.008 |
| 肌触り | 0.967 | 0.065 | -0.150 |
| リラックス | 0.972 | 0.127 | 0.056 |
| 暖かさ | 0.163 | 0.963 | 0.039 |
| 高級感 | 0.926 | 0.176 | -0.089 |
| 座りやすさ | 0.997 | 0.004 | 0.033 |
| 派手さ | -0.643 | -0.173 | -0.090 |
| 柔らかさ | 0.003 | 0.030 | 0.773 |
| 利用したい | 0.974 | 0.180 | 0.077 |

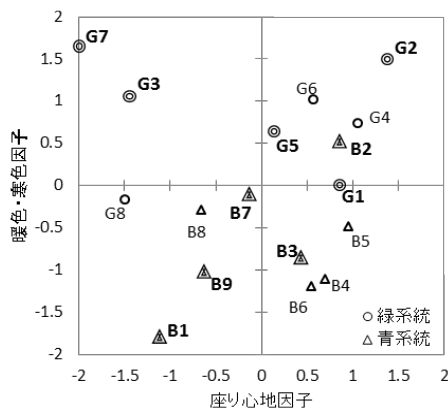


図4 ディスプレイ上での色評価実験の因子分析結果

ト画像のイメージ構造を説明できるとした。第一因子は座りやすさ、リラックス、利用したい、フィット性の負荷量が大きいのので「座り心地」因子とし、第二因子は暖かさの負荷量が大きいのので「暖色・寒色」因子と定めた。第三因子はよわらかさの負荷量が大きいのので「質感」因子とした。第一因子を横軸に、第二因子を縦軸にとり、各画像の因子得点をプロットしたものが図4である。

緑系統と青系統の違いに着目すると、第二因子の暖色・寒色因子の得点によって、緑系統は第二因子のプラス側、青系統がマイナス側に布置する傾向が見られた。このことより、多くの被験者が青系統に寒色に由来するつめたさを感じていたことが示唆された。しかし、青系統のB2は第二因子のプラス側に布置された。B2は表1 (b) においてももっとも明度の低い色であり、RGB値も全体的に最低値で暗い色であったことが分かる。また、図3 (b) の結果においてB2は青系統の中ではもっとも暖かく冷たさを感じさせず、高級感を感じられるシート色であった。よって、ディスプレイ上の評価において、青系統の色の多くはつめたさを感じさせるが、一方で暗い青は冷たさを感じさせず高級感を強く感じるためにその高評価に影響されて好まれるという傾向が示唆された。

図4より、特徴的なシート色を緑系統と青系統ともに5色ずつ選定し、実際のシートカバーを作成した。その際、画像が図4において象限ごとになるべくばらつくこと、原点からなるべく離れている画像を選ぶことを選定基準とした。その結果、図4の二重線で示された画像が選定されたシート色である。選定されたシート色はDIC color guide及びDIC color guide part IIの色見本を用いて最も色彩の近い色見本と対応させ、表3のDICカラー番号を基準にシートカバーを作成した。

シートカバー作成後、ディスプレイでのシート画像の色と実物のシートカバーの色との違いを把握するために測色を行った。分光放射計TOPCOM SR-3を用いてCIE表色系での

表3 シート色作成に用いたDIC番号

| | G1 | G2 | G3 | G5 | G7 |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 緑系統 | 4版(part2) 2360 | 4版(part2) 2352 | 18版 92 | 4版(part2) 2375 | 4版(part2) 2143 |
| | B1 | B2 | B3 | B7 | B9 |
| 青系統 | 18版 641 | 18版 435 | 4版(part2) 2601 | 4版(part2) 2598 | 4版(part2) 2188 |

表4 ディスプレイ上のシート画像色と作成したシートカバー色の測色結果

| | | G1 | | G2 | | G3 | | G5 | | G7 | |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | x | y | x | y | x | y | x | y | x | y |
| ディスプレイ測定 | | 0.328 | 0.391 | 0.316 | 0.428 | 0.296 | 0.533 | 0.311 | 0.402 | 0.301 | 0.405 |
| 実物測定 | | 0.281 | 0.355 | 0.290 | 0.380 | 0.308 | 0.480 | 0.278 | 0.360 | 0.286 | 0.364 |
| 相対誤差[%] | | 14.3 | 9.4 | 8.1 | 11.0 | 4.1 | 9.9 | 10.5 | 10.5 | 4.8 | 10.1 |

| | | B1 | | B2 | | B3 | | B7 | | B9 | |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | x | y | x | y | x | y | x | y | x | y |
| ディスプレイ測定 | | 0.169 | 0.093 | 0.288 | 0.266 | 0.203 | 0.141 | 0.248 | 0.223 | 0.252 | 0.235 |
| 実物測定 | | 0.202 | 0.208 | 0.247 | 0.239 | 0.228 | 0.215 | 0.253 | 0.257 | 0.271 | 0.290 |
| 相対誤差[%] | | 19.6 | 124.7 | 14.2 | 10.2 | 12.3 | 52.7 | 2.1 | 15.1 | 7.5 | 23.4 |

x値およびy値を測色した。その結果を表4 (a), (b) に示す。

以上の結果より、緑系統では良好な色の再現性を得たが、青系統のB1およびB3の再現性が良好ではなかった。この誤差はシートカバー作成時に生じた誤差と、測定時のモケット地の反射および陰影の不均一さから生じた誤差があると考えられる。しかしながら、サンプル間での数値順位は変わらず、定性的な特徴はディスプレイ上のシート画像色とシートカバー色の間で共通するとみなし、次節の着座実験では作成したシートカバーを用いた。

4. シートカバーを用いた着座実験

4.1 シートカバーを用いた着座実験の方法

シート色が着座感に与える影響を調査するためにSD法を用いた評価実験を行った。シート色が着座感に影響するのか、また着座時間によって印象は変化するかを調査することを目的としている。実験に用いたシートカバーは前節で述べたように、緑系統5色、青系統5色を選定し、典型的な高速鉄道車両のシートへのかけ替えが可能なシートカバーとして作成した。シートカバーの生地には一般的なシートと同様にモケット生地を用いた。SD法による評価は着座時間に応じて、着座前、着座直後、着座10分後の3回行い、評価するシート色は被験者ごとにランダムに提示した。図5に示すように、着座前の評価は立位で見ながら評価させ、着座時の評価はシートカバーを変更していない一席に着座して評価させた。着座するシートのみカバーを交換していないのは、実験を通して着座するシートの接触感が異なるようにす

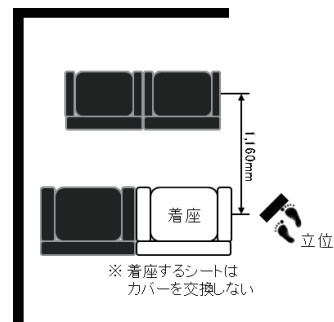


図5 着座実験時のシート配置図

鉄道車両のシート色が座り心地に与える影響

るためであり、シート色の視覚的な印象のみによって座り心地がどのように変化するかを調査するためである。

着座の際はリクライニング角度110度に設定し、背もたれに背中を付けるように指示をした。また、足を組む等の極端な姿勢は取らせず、体を大きく動かすことが無いように制限した。着座の10分間は被験者に読書をさせ実際の電車内と同様にシートを凝視し続けることが無いように配慮した。この実験は周囲を黒色暗幕と艶消し黒色紙で囲い、室温25度、湿度50%RHに設定した実験室内で行った。照明は標準光源D65を用い、着座した被験者の目線の高さで照度が実際の鉄道車内と同等の230lxになるように調節した。SD法に用いた形容詞対と評価段階は前節と同様の9項目7段階を用いた。被験者は緑系統、青系統ともに大学生12名（男性6名、女性6名：20～22歳）、他色系統の印象の影響を受けることが無いように、緑系統と青系統の被験者は別の被験者を募った。

4.2 シートカバーを用いた着座実験に関する結果と考察

図6 (a), (b), (c) は緑系統の着座前、着座直後、着座10分後の結果である。同様に図7 (a), (b), (c) は青系統の着座前、着座直後、着座10分後の結果である。着座しているシートの物性は同じであるにも関わらず、前方左方のシートカバー色が変わるだけで評点に違いが表れている。よって、シート色が座り心地に影響を与えていると考えられる。

色相ごとの結果について述べる。緑系統図6の利用したいの項目に着目すると、どちらでもないに該当する評点4の両側にシート色の評価が分かれ、評価は二極化した。派手さの評点も高いG3, G5, G7は好まれず、地味な色とされたG1, G2で利用したいの評点が高くなった。これはディスプレイ上での評価実験の結果である図3 (a) の結果とおおよそ対応した。また、図4の座り心地因子の得点が高いG1, G2が実際の着座実験においても評価がよい結果となった。しかしながら、図3 (a) において地味の評点が高く、利用したいについてどちらでもないに近いプラス評価を得ていたG5は、図6の結果において派手で利用したくない評価となり、ディスプレイでの評価との差異が見られた。表1 (a) より、G5は彩度が低いためにRGB値それぞれが全体的に同程度かつ低値であり、緑味の弱くくすんだ色であることが分かる。このくすんだ色がディスプレイ上では地味と感じられたが、実際のシートとに設置した際には色の面積効果 [5] によって彩度明度が高く感じられ、結果的に派手に感じられたと考えられる。よって、ディスプレイでの評価がどちらでもないに近い微妙な色は実際のシートカバーにした際に評価が悪くなることを示唆された。

青系統図7ではほとんどのシート色が似通った評価となったが、最も派手と評価されたB1はその他の項目で評価が低く、最も地味と評価されたB2は評価が高くなった。これは前節のディスプレイ上での評価実験の結果と対応し、図4において座り心地因子得点と暖色・寒色因子得点が低かったB1、座り心地因子得点と暖色・寒色因子得点の高かったB2と同様の評価である。

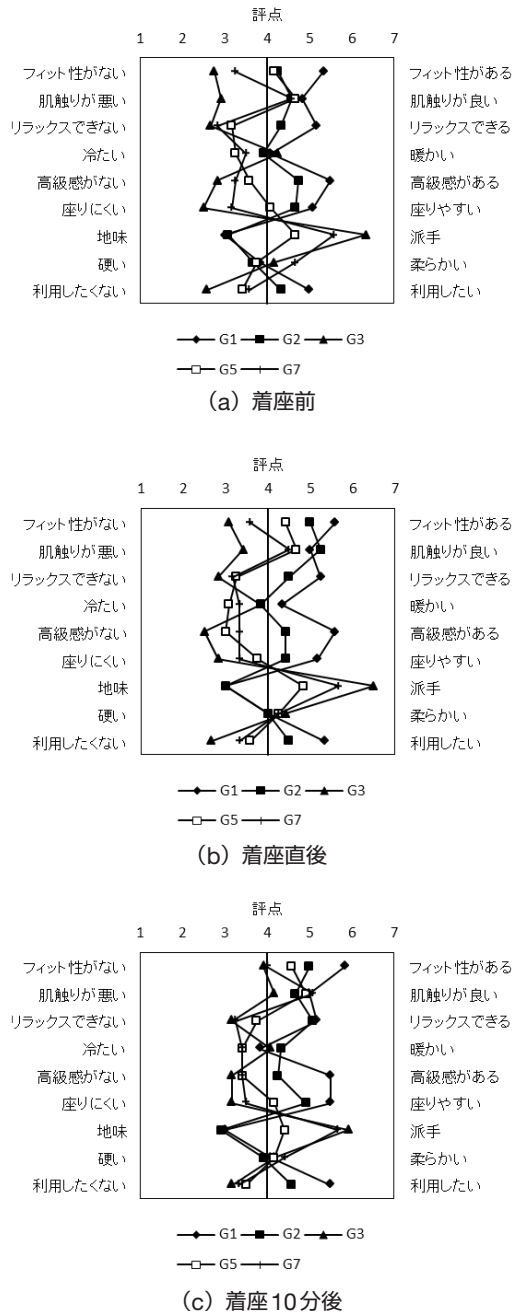


図6 緑系統における着座実験の結果

時間経過に着目すると、緑系統と青系統の両者において、着座前から着座直後、着座10分後までの時間経過に伴って、フィット性と肌触りの評点の改善が見られた。緑系統では着座前にフィット性がないと評価されたG3, G7および肌触りが悪いと評価されたG3は着座10分後には正の値であるフィット性があるおよび肌触りが良いに評価が好転していた。青系統では着座前にフィット性が無いと評価されたB1, B3および肌触りが悪いと評価されたB1は着座10分後には評価が正の値に好転していた。着座しているシートの物性は同一であるにもかかわらず、フィット性と肌触りといった触覚的な項目が両色相で好転したのは着座時間の経過に伴ってシートに接触することに対する慣れが発生したため

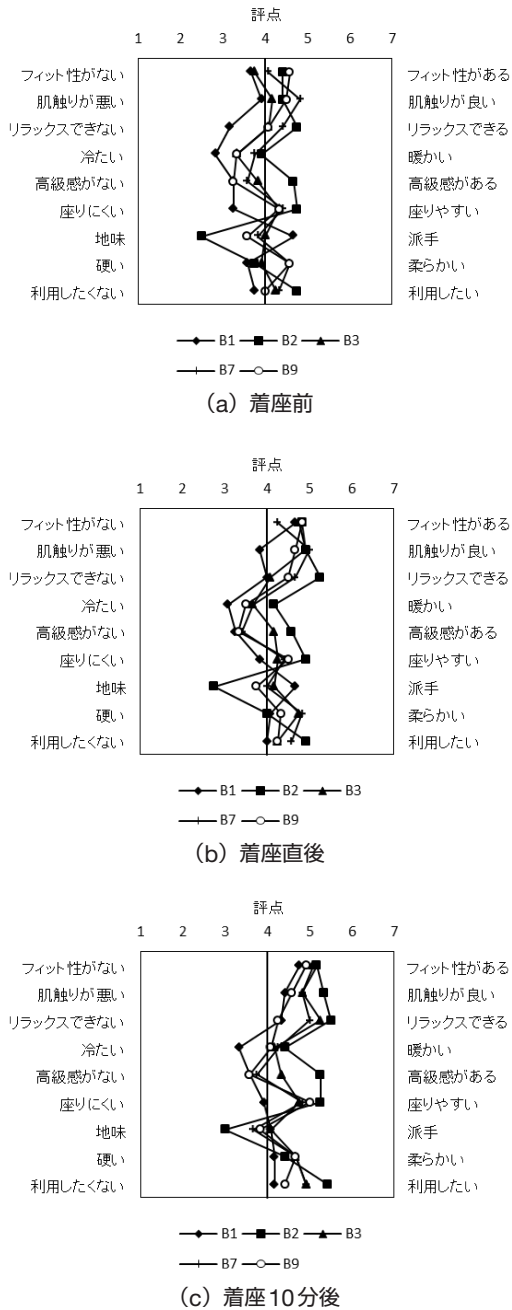


図7 青系統における着座実験の結果

であると考えられる。これは着座前に視覚的な印象の影響である程度評価のばらつきについていたフィット性と肌触りがどちらの色相においても正の値に集まったために予想され、用いたシートそのものの座り心地がある程度良好であったと考えることができる。その一方で、青系統では緑系統と同様にフィット性、肌触りの評価が良くなったのに加え、リラックス、利用したいの項目で評価が良くなっていく傾向があった。青系統は多くの人に好まれやすい色としての報告もされており[6-8]、今回の被験者も青系統を好む傾向にあったために、着座時間の経過とともにシートへの慣れに加えて、シートの色がリラックスや利用したいという総合的な評価までも影響を与えたことが示唆される。

緑系統と青系統の結果をまとめると、シート色という視覚的な要因が着座感に影響を与えており、青系統ではシート色を変化させることで時間経過的な座り心地も変化することが示唆された。緑系統ではシートに対する触覚的な慣れによってフィット性や肌触りが好転したが、総合的な評価が良くないものもあることから、被験者によって好みはあるが無難な色であると考えられる。青系統は触覚的な慣れに加えて、総合的なリラックスや利用したいの評点が良かったことから、比較的誰にでも好まれやすい色であると考えられる。このように色の系統によって傾向が異なる理由として、色の持つ色彩心理効果が影響していると考えられる。文献[9-11]によると、緑は自然を連想させる中性的な色であり、シートにした際に無難な色として評価されたと考えられる。青は水や空を連想させる鎮静効果のある色とされており、好まれやすい色であることから、リラックスできる色として評価されたと考えられる。

一方で本研究にはいくつかの課題も残る。まず、今回の着座実験は10分間と短時間であるために、長時間着座を続けた際の評価ができていない。着座時間が長くなると被験者に疲労が発生することが予想され、色に対する印象や座り心地も今回の結果と異なる可能性がある。また、実験環境が実際の鉄道車内環境と異なる点、被験者が大学生という限られた年齢層である点が本研究の結果の制約である。実際の車内背景での色の見え方は本実験の環境とは異なること、また、被験者層によって色に対する嗜好性がことなることが予想されたため、着座時間や実験環境、被験者層に多様性のある実験を行うことが今後の課題である。

5. まとめ

本研究では、ディスプレイ上で色の異なるシート画像を作成し、SD法での印象評価を行った後に、色の異なる実際のシートカバーを用いて着座実験を行った。

ディスプレイ上での評価実験より、被験者は低明度で地味なシート色を求めていることが示唆され、この傾向は実際のシートを用いた実験においても見られた。したがって、シート色の評価は実際のシートカバーを作成する前にディスプレイ上でもある程度可能であると考えられる。しかし、実際に着座するとシートに対する触覚的な影響が大きくなり、感触に関する項目の評点がよくなることが示唆された。また、色の系統によっても評価の違いが見られ、本稿で調査した緑系統では着座時間の経過とともに触覚的な評価が良くなる傾向、青系統では触覚に加えてリラックスや利用したいといった評価が良くなる傾向が得られた。この色系統ごとの評点の変化の違いには色に対する印象の違いが影響していると考えられる。

本稿の結果はシート色を変更することで座り心地、特に時間経過に伴う座り心地が変化することを示唆している。また、その変化の様子は色系統ごとに異なることも示唆された。本研究の成果は、今後のシートの色を設計する際の有効な指針のひとつになることが期待される。

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, 日本色彩学会誌, 26(2), pp.50-63, 2002.
- [2] 中村妙子, 星野裕之, 佐藤哲也, 梶原莞爾: 色から受ける暖冷感の定量化の試み, 繊維学会誌, 52(1), pp.27-31, 1996.
- [3] 西松豊典, 花之内智彦, 鳥羽栄治, 庄健二, 近藤幹也, 松岡敏生: カジュアルソックスの履き心地に及ぼす表面色の影響, 繊維学会誌, 56(11), pp.537-543, 2000.
- [4] Hodaka Yamaguchi, Taiichiro Goto, Hiroaki Yoshida, Masayoshi Kamijo: The Visual Influence of Seat Color on Sitting Comfort of High-speed Train Seat, Textile Bioengineering and Informatics Symposium 2012, p.839.
- [5] 日本色彩学会編: 新編色彩科学ハンドブック【第2版】, 東京大学出版会, p.1385, 1998.
- [6] 齋藤美穂: アジアにおける色彩嗜好の国際比較研究 (1) - 日韓比較・白嗜好に着目して -, 日本色彩学会誌, 16(1), pp.1-10, 1992.
- [7] 齋藤美穂: アジアにおける色彩嗜好の国際比較研究 (2) - 日台比較・白嗜好に着目して -, 日本色彩学会誌, 16(2), pp.84-96, 1992.
- [8] 千々岩英彰: 色彩学概説, 東京大学出版会, pp.168-175, 2001.
- [9] 塚田敢色: 彩の美学, 紀伊國屋書店, pp.131-133, 1978.
- [10] 日本色彩学会: 編新編色彩科学ハンドブック【第2版】, 東京大学出版会, pp.381-382, 1998.
- [11] 日本色彩研究所: 色の百科事典, 丸善, pp.556-557, 2005.



山口 穂高 (学生会員)

2009年 信州大学繊維学部感性工学科卒業。
2011年 信州大学大学院工学系研究科修士課程修了。現在、信州大学大学院総合工学系博士課程に在籍中。感性計測や有限要素法を用いた座り心地評価に関する研究に従事。



吉田 宏昭 (正会員)

信州大学繊維学部感性工学課程准教授。博士(工学)。京都大学再生医科学研究所研究機関研究員(講師), Johns Hopkins University ポスドク, 産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター研究員, 信州大学繊維学部感性工学科助教などを経て, 2010年から現職。「歩く」, 「座る」, 「寝る」といった人間の日常的な基本動作の感性計測や心地評価に関する研究に従事している。



上條 正義 (正会員)

1987年 信州大学繊維学部繊維工学科卒業。
1989年 信州大学大学院繊維学研究科修士課程修了。1990年 東京理科大学諏訪短期大学生産管理工学科助手。1996年 信州大学繊維学部感性工学科助手。2001年 同大, 助教授。
2005年 信州大学大学院総合工学系研究科助教授。2009年 同大, 教授。現在に至る。博士(工学)。感性工学における計測評価の研究に従事。IEEE, 繊維学会, 自動車技術会, 照明学会, 電子情報通信学会, 計測自動制御学会, 人間工学会 各会員。