

色弱模擬フィルターを通した色彩感情

三 星 宗 雄

キーワード：色、色彩、色彩感情、色覚障害、カラーユニバーサルデザイン、色弱模擬フィルター、バリアントール

はじめに

最近カラーユニバーサルデザイン（CUD）への取り組みがさまざまな場面で見られる（カラーユニバーサルデザイン機構、2009；メディア・ユニバーサル・デザイン協会、2009；三星、2011a; b）。それらの取り組みは主に色情報の認知に関わることであり、いかにして「色による情報」を正確に伝えることができるかがテーマである。

一方著者は以前、後述する色弱模擬フィルター（製品名バリアントール）を装着して、大学の食堂にある飲食物の陳列ケースを眺めた時、あまり食欲がそそられないことを強く感じた（中本、2011）。食欲はある種の感情であるから、色の見え方が色情報の認知以外に、「色による感情」にも多かれ少なかれ影響を及ぼしているのではないかと考えられる。

ここではこうした問題意識の下に、その基礎的な研究として、単色の色票に対する感情をバリアントールを通して測定した。

単色の色刺激に対する感情（イメージ）は、いわゆる色彩感情として、評価性（evaluation）、活動性（activity）および潜在性または力量性

(potency) から成る 3 次元になることが知られている (Oyama et al., 1965)。それらは当然一般色覚者¹⁾を用いて得られた結果である。

色の見え方が他の多くの人たちと異なる人々（ここでは色弱者²⁾と呼ぶ）は色の見え方が異なるので、同じ色であっても一般色覚者とは異なった感情を持つことが予想される。しかし河本ら（2008）は、若干の乖離はあるものの、「（色覚正常者³⁾と）ほぼ同じ SD 法のプロファイルが得られ、色名から想起される印象は同じものであると考えられる結果を得た」、と報告している。

最近各種色弱の色の見えを再現する色弱模擬フィルターが発売されている。バリアントール（伊藤光学工業）はその 1 つである。バリアントールの模擬の精度については手元にデータがないが、P・D 複合型と P・D 個別型がある。前者は P 型強度⁴⁾と D 型強度⁵⁾の色覚の見えを合わせて再現するタイプ、後者は別個に再現するタイプである。

本研究では実際の色弱者の代わりに、一般色覚の被験者に P・D 複合型のバリアントールを装着してもらい、その時の色の感情を SD 法を用いて測定した。現在のところ用いた色刺激の数が少なく、また被験者の数も少ないので、速報として報告する。

仮説：今回用いたバリアントールは P 型色覚と D 型色覚を合わせて再現するので、赤色と緑色を混同しやすく（どちらも黄色系の色に見える）、一方黄色と青の認知は比較的そのままであると考えられる（三星、2011b）。したがってバリアントールを装着した時、赤色や緑色に対する感情は大きく変化し、一方青色や黄色に対する感情はあまり変化しないであろう。

1) NPO 法人カラーユニバーサルデザイン機構（CUDO）の呼称法である。日本眼科学会の「正常色覚」、またそれ以前の「正常 3 色型色覚」に相当する。

2) CUDO の呼称法で、一般色覚以外のすべての型の色覚を指す。

3) 原文のまま。

4) CUDO の呼称法で、日本眼科学会の 1 型 2 色覚、従来の 2 色型第 1 色覚異常に相当する。

5) CUDO の呼称法で、日本眼科学会の 2 型 2 色覚、従来の 2 色型第 2 色覚異常に相当する。

方 法

装置・機器・刺激

色弱模擬フィルターとして、バリアントール（P・D 複合型、伊藤光学工業）を用いた。色刺激（色票）は新配色カード199a（日本色研事業株式会社）の中の、vividトーンから8色、それらに加え白、灰色、黒の計11色を選んだ。用いた色刺激の特性を表1に示す。

表1 用いた色刺激の諸特性

番号（色番号）	PCCS記号 ⁶⁾	色相 ⁷⁾	対応するマンセル表記 ⁷⁾
1 (18)	v2	赤	4R4.5/14
2 (19)	v5	オレンジ	4YR6/14
3 (12)	v9	緑みの黄	8Y7.5/12
4 (25)	v10	黄緑	3GY7/12
5 (22)	v13	青みの緑	9G5/10.5
6 (5)	v16	緑みの青	5B4/10
7 (8)	v17	青	10B3.5/10.5
8 (11)	v22	紫	7P3.5/11.5
9 (27)	W	白	N9.5
10 (14)	Gy-5.0	灰	N5
11 (4)	Bk	黒	N1.5

*（色番号）は実験で用いた色刺激に付された任意の番号

これらの色刺激（3 cm × 3 cm）を、1枚の台紙（テンカラー、黒色〈400〉）にランダムに貼り付けて用いた。隣り合う色刺激の影響を避けるために、4 cm × 4 cm の矩形の窓のあいた黒色のマスクを用いて評価を行った。

6) Practical Color Coordinate System（日本色研配色体系）

7) 新配色カード記載による。

照明

3波長型昼白色蛍光灯（MITSUBISHI OSRAM ルビカラインN, FHF-32EX-N-H）の下で観察した。照明光の色度座標は（0.364, 0.379）であった（コニカミノルタ色彩照度計 CL-200による）。被験者の手元における平均水平照度は約841lxであった。

SD評価項目

21の評価項目からなる用紙を用いた（図1.1～1.11参照）。被験者は各色刺激に対して7点尺度で評価を行った。

被験者

大学2～4年生、計6人が参加した（男子3人、女子3人）。自己申告により、全員一般色覚であった。その中で3人（女子2人、男子1人）はバリアントールを装着し、残りの3人はバリアントールなしで観察および評価を行った。

6人の被験者中、授業等でSD法による色の感情測定を経験していた者も何人かいたが、今回は経験の有無によってデータの区別はしなかった。

実験日・場所・手続き

2012年8月6日（月）、25号館301室で行った。被験者は各色刺激をマスクの中央の窓を通して観察し、評価した。

結果

図1.1～1.11は色ごとのSDプロフィールである。図中○印はバリア

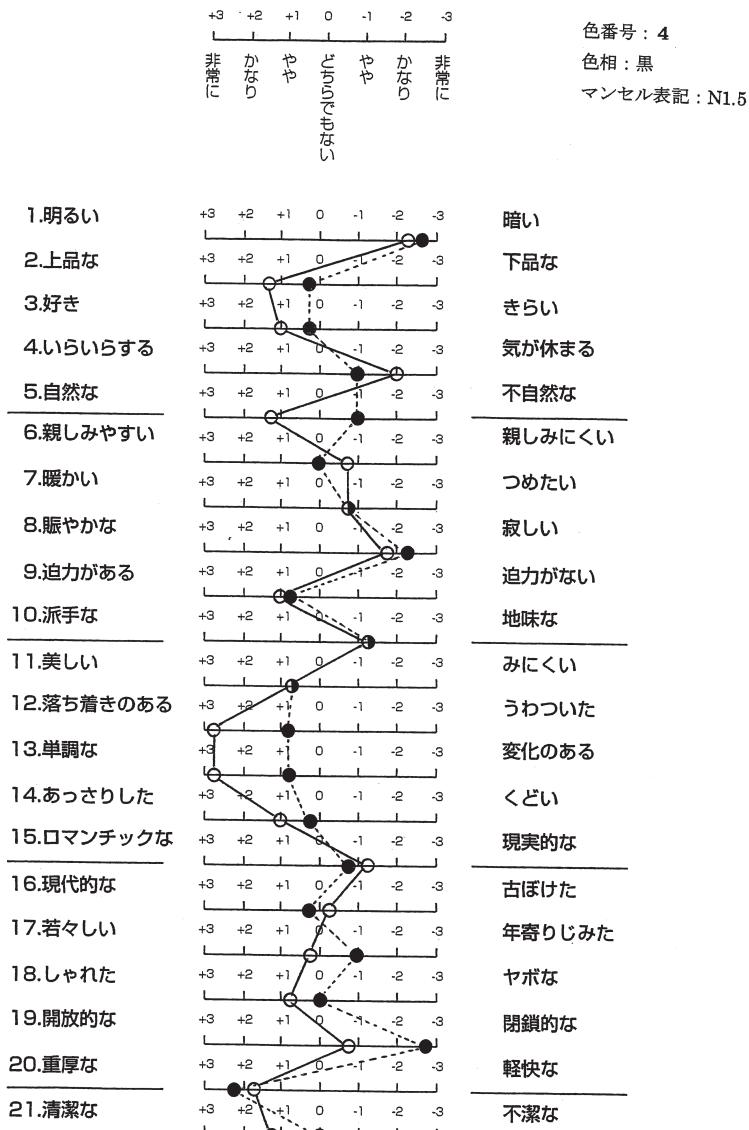


図1.1 SDプロフィール（色相：黒）○印は色弱模擬フィルターなし、●は色弱模擬フィルターを装着した時の結果を示す（以下同じ）

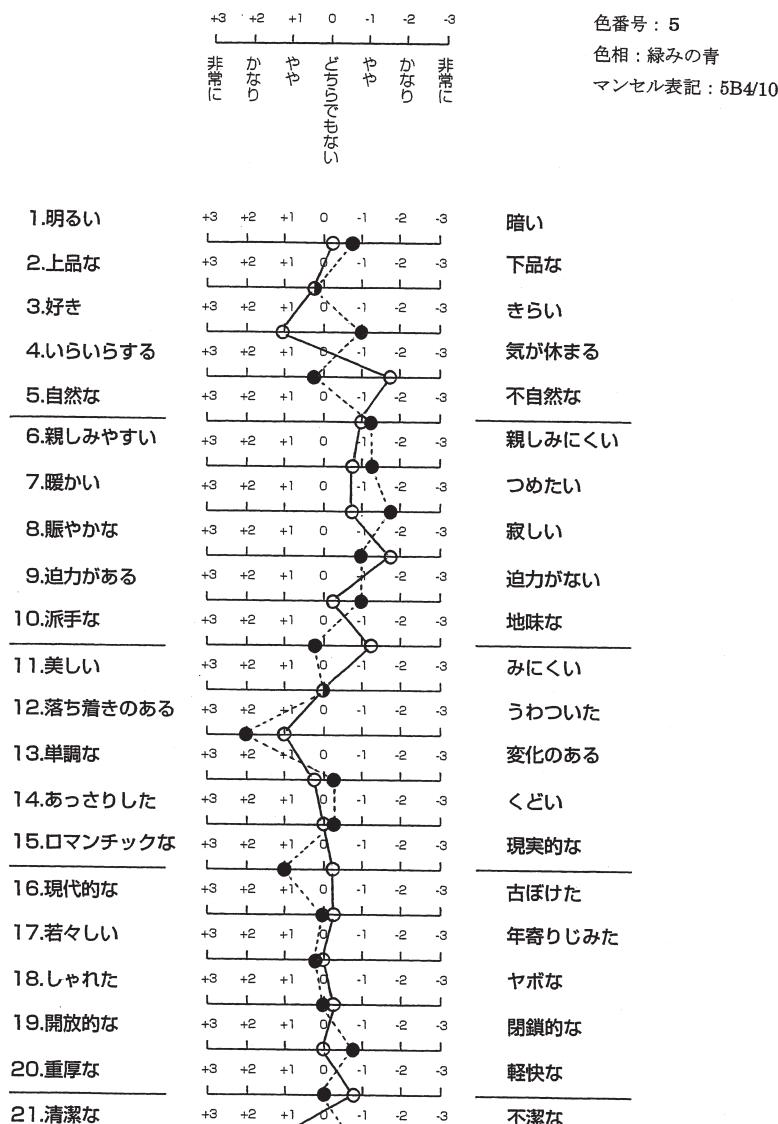


図 1.2 SD プロフィール (色相: 緑みの青)

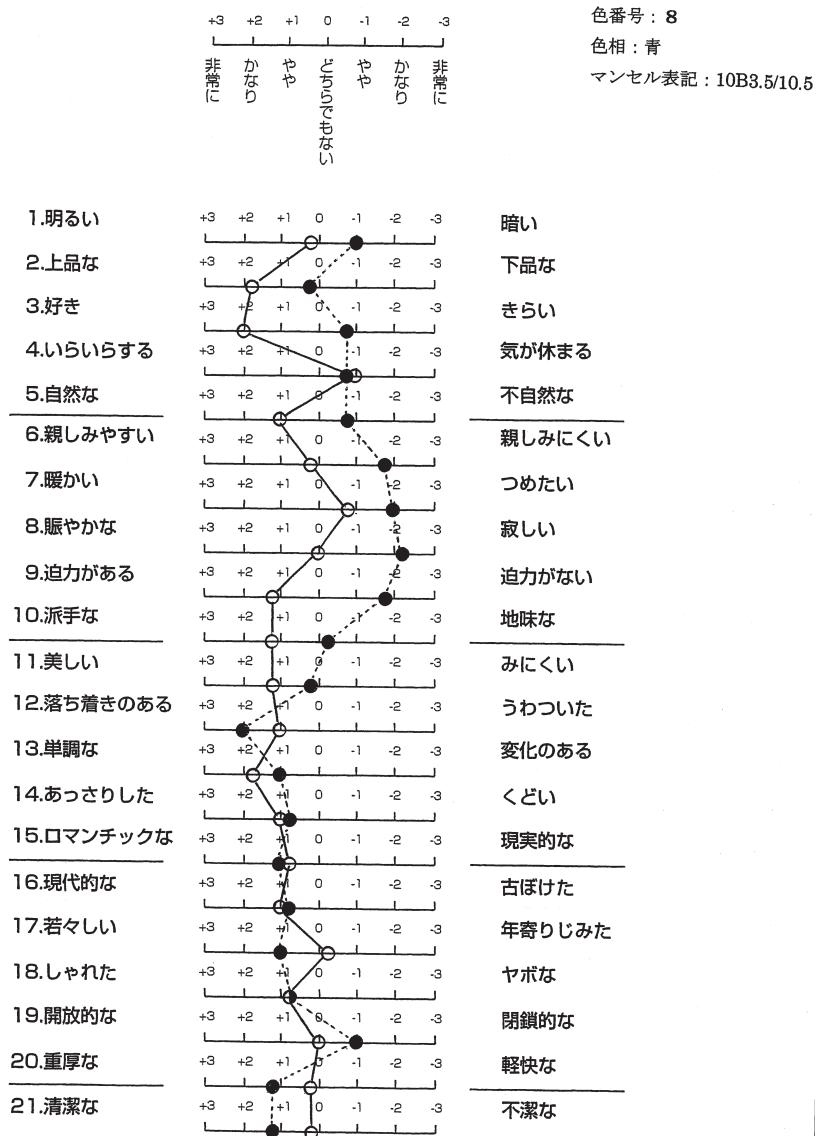


図 1.3 SD プロフィール（色相：青）

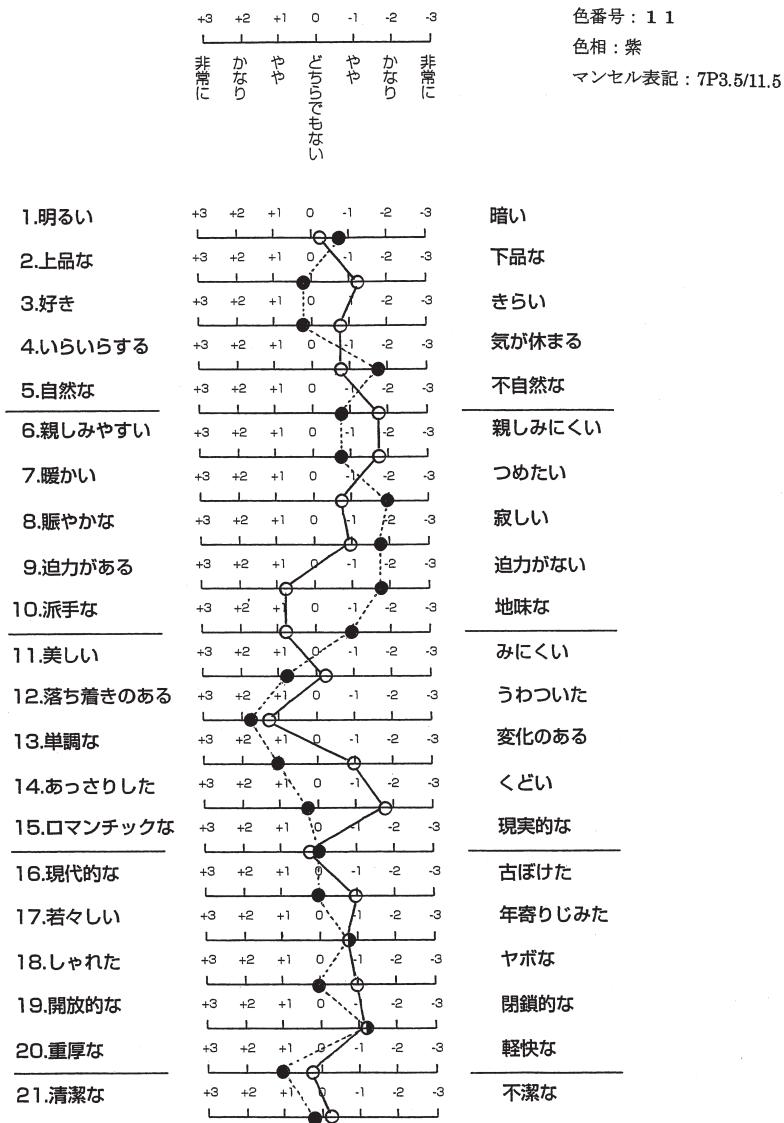


図 1.4 SD プロフィール（色相：紫）

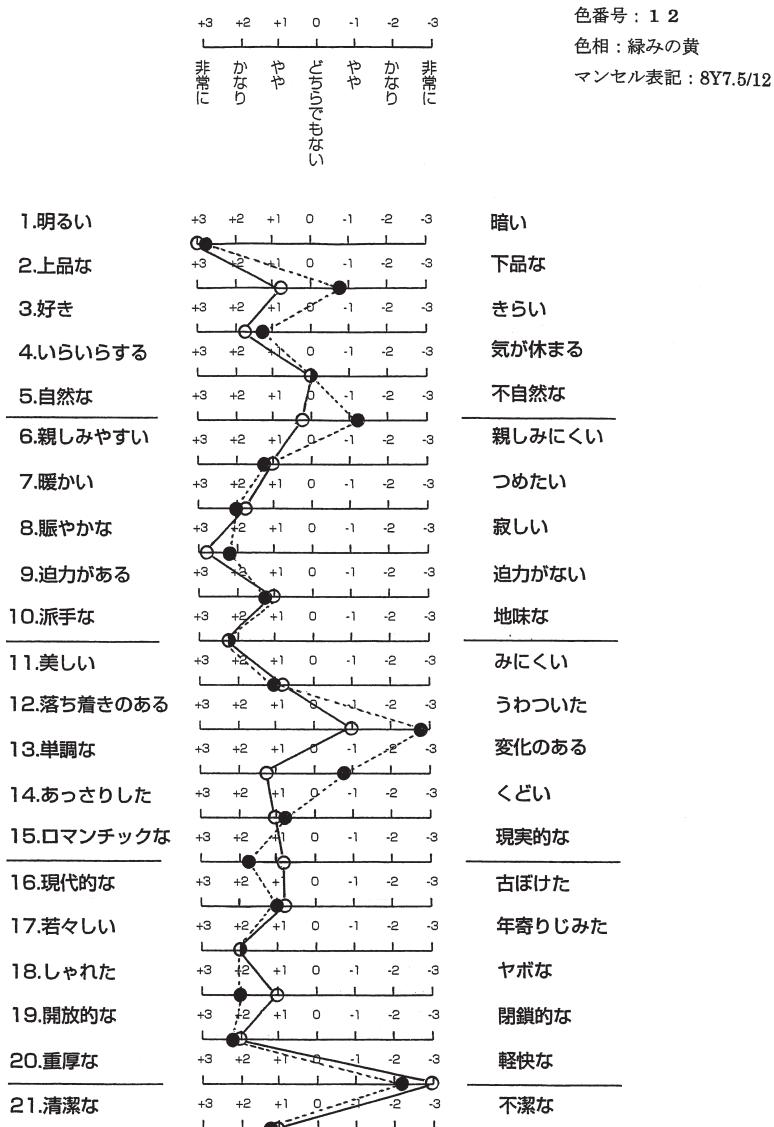


図 1.5 SD プロフィール (色相：緑みの黄)

色番号：1 4

色相：灰

マンセル表記：N5

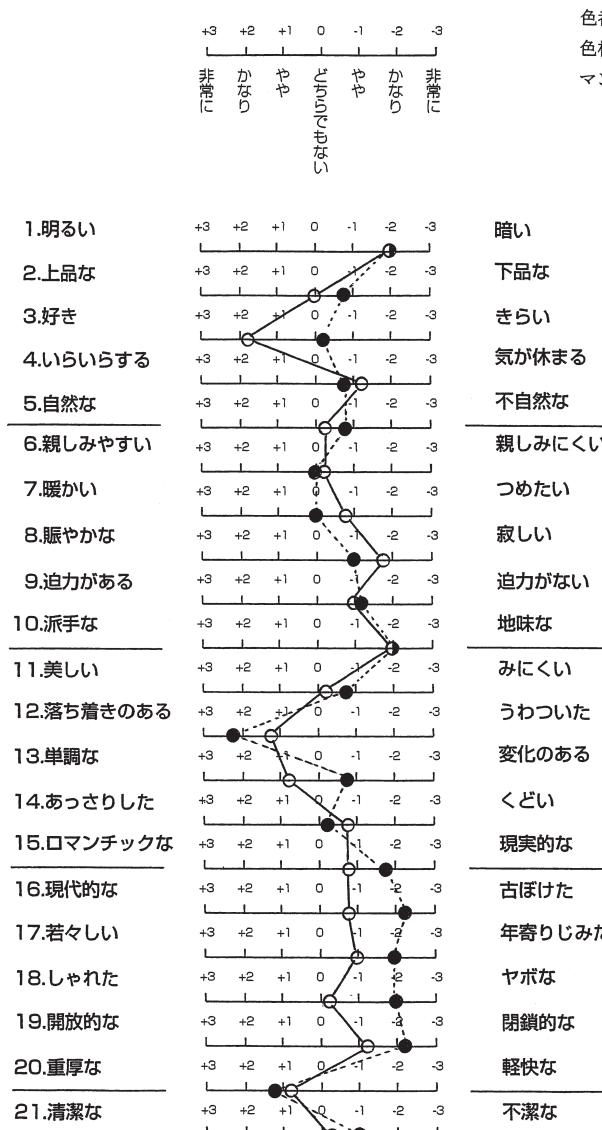


図 1.6 SD プロフィール（色相：灰）

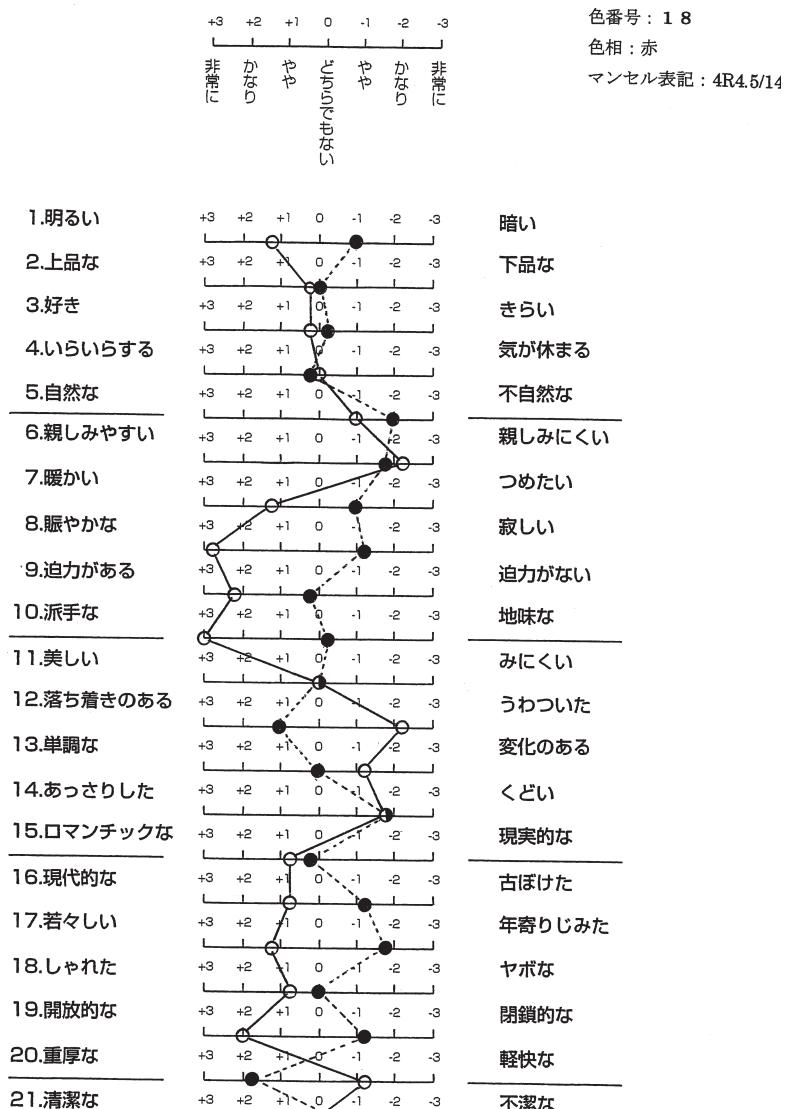


図 1.7 SD プロフィール（色相：赤）

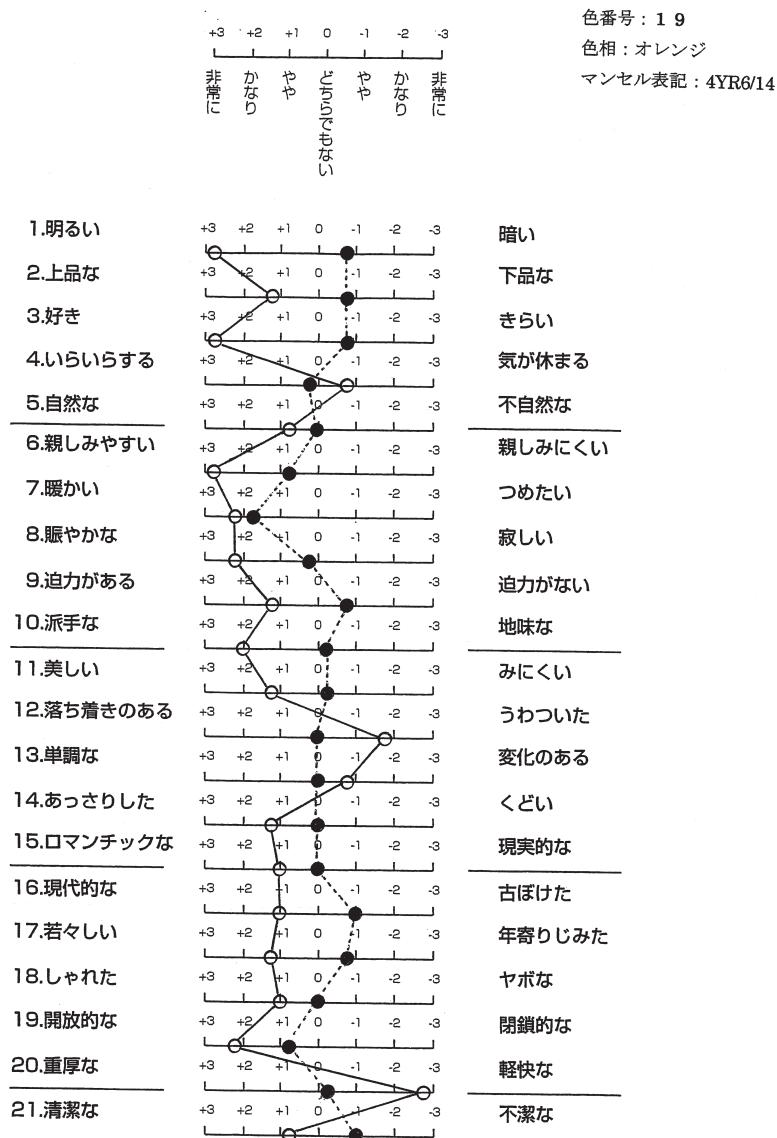


図 1.8 SD プロフィール（色相：オレンジ）

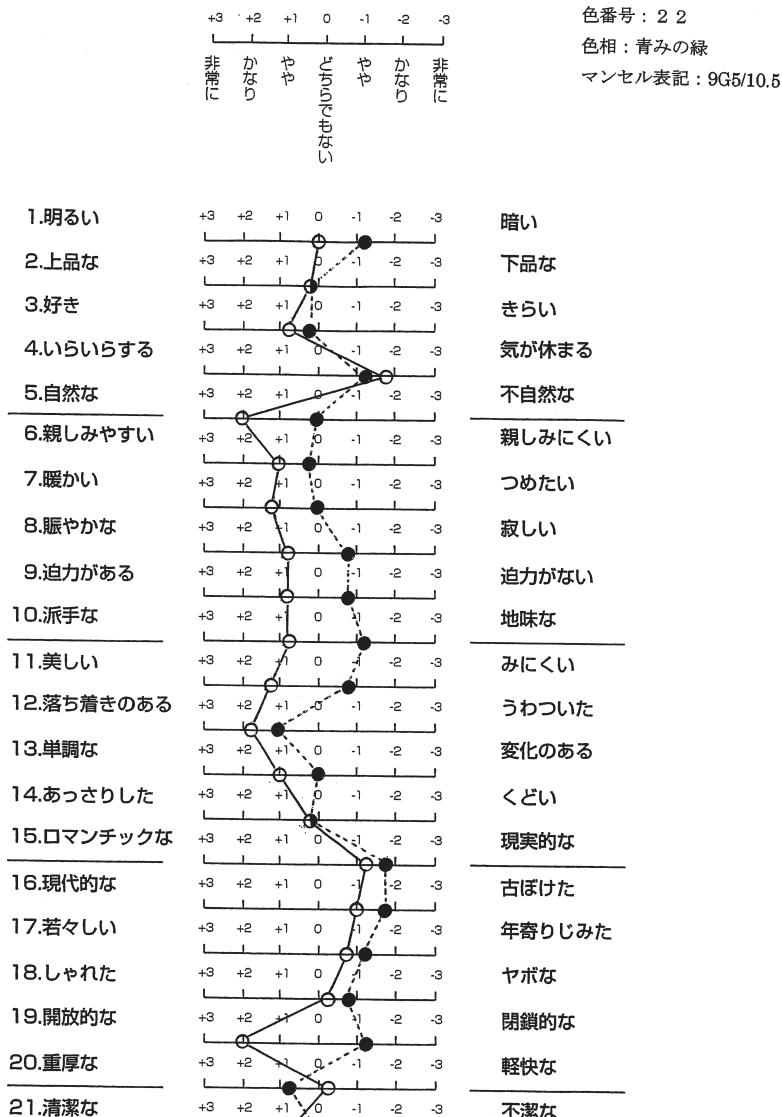


図 1.9 SD プロフィール（色相：青みの緑）

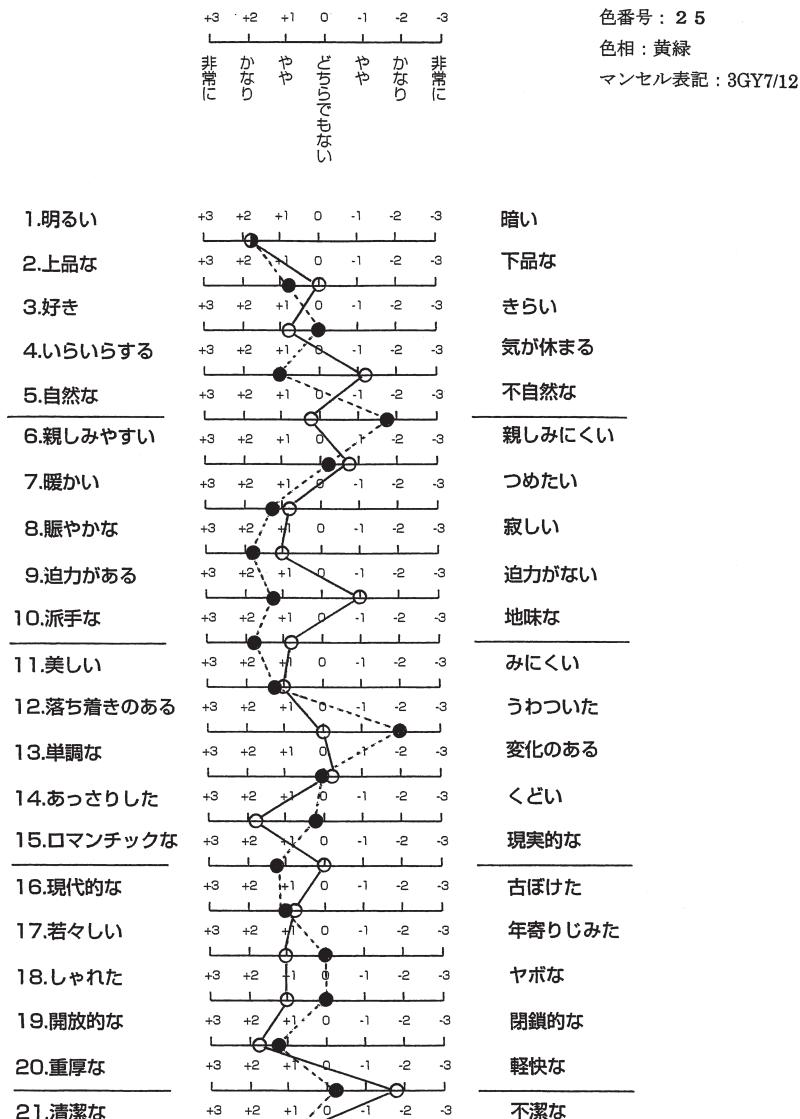


図 1.10 SD プロフィール（色相：黄緑）

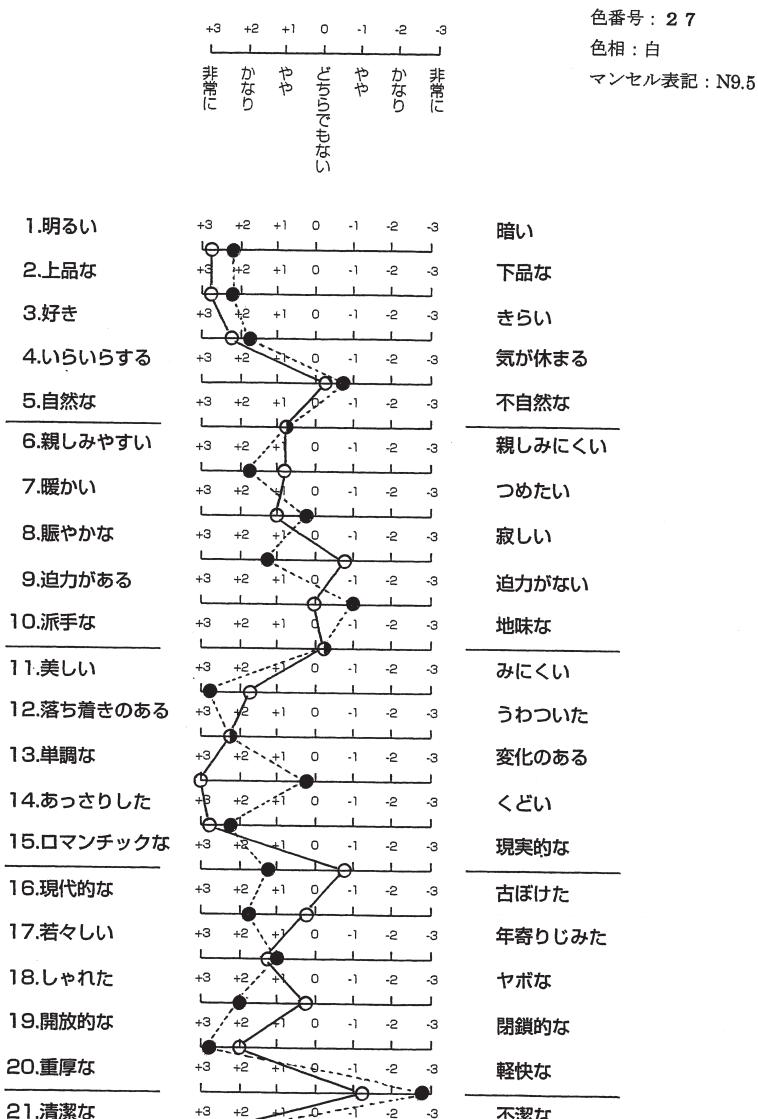


図1.11 SDプロフィール（色相：白）

ントールなし、●印はバリアントールありの結果である（それぞれ3人の被験者の平均値）。表2.1～2.11はバリアントールなしとありの時で、平均評価尺度値が±2.0以上の差があった評価項目を色ごとに示したものである。正の値はバリアントールを装着することによって、評価が各評価項目の右側の形容詞の方へシフトしたことを示す。

表3は各評価項目ごとに、±2.0以上の移動量を示した色相名を示し

表2.1 評価値が±2.0以上の差があった評価項目：黒（色番号4）

評価項目	評価値の差（バリアントールなし－あり）
5. 自然な—不自然な	2.33
12. 落ち着きのある—うわついた	2.0
13. 単調な—変化のある	2.0

表2.2 評価値が±2.0以上の差があった評価項目：緑みの青（色番号5）

評価項目	評価値の差（バリアントールなし－あり）
3. 好き—きらい	2.0
4. いらいらする—気が休まる	-2.0
21. 清潔な—不潔な	2.0

表2.3 評価値が±2.0以上の差があった評価項目：青（色番号8）

評価項目	評価値の差（バリアントールなし－あり）
3. 好き—きらい	2.67
6. 親しみやすい—親しみにくい	2.0
8. 賑やかな—寂しい	2.33
9. 迫力がある—迫力がない	3.0

表2.4 評価値が±2.0以上の差があった評価項目：紫（色番号11）

評価項目	評価値の差（バリアントールなし－あり）
9. 迫力がある—迫力がない	2.33
13. 単調な—変化のある	-2.0
14. あっさりした—くどい	-2.0

表 2.5 評価値が±2.0 以上の差があった評価項目：緑みの黄（色番号 12）

評価項目	評価値の差（バリアントールなし－あり）
13. 単調な一変化のある	2.0

表 2.6 評価値が±2.0 以上の差があった評価項目：灰（色番号 14）

評価項目	評価値の差（バリアントールなし－あり）
3. 好き—くらい	2.0

表 2.7 評価値が±2.0 以上の差があった評価項目：赤（色番号 18）

評価項目	評価値の差（バリアントールなし－あり）
1. 明るい—暗い	2.33
7. 暖かい—つめたい	2.33
8. 賑やかな—寂しい	4.0
9. 迫力がある—迫力がない	2.0
10. 派手な—地味な	3.33
12. 落ち着きのある—うわついた	-3.33
16. 現代的な—古ぼけた	2.0
17. 若々しい—年寄りじみた	3.0
19. 開放的な—閉鎖的な	3.33
20. 重厚な—軽快な	-3.0

表 2.8 評価値が±2.0 以上の差があった評価項目：オレンジ（色番号 19）

評価項目	評価値の差（バリアントールなし－あり）
1. 明るい—暗い	3.33
2. 上品な—下品な	2.0
3. 好き—くらい	3.33
6. 親しみやすい—親しみにくい	2.0
8. 賑やかな—寂しい	2.0
9. 迫力がある—迫力がない	2.0
10. 派手な—地味な	2.33
16. 現代的な—古ぼけた	2.0
17. 若々しい—年寄りじみた	2.0
20. 重厚な—軽快な	-2.33

表 2.9 評価値が±2.0 以上の差があった評価項目：青みの緑（色番号 22）

評価項目	評価値の差（バリエントールなし—あり）
5. 自然な—不自然な	2.0
10. 派手な—地味な	2.0
11. 美しい—みにくい	2.0
19. 開放的な—閉鎖的な	3.33

表 2.10 評価値が±2.0 以上の差があった評価項目：黄緑（色番号 25）

評価項目	評価値の差（バリエントールなし—あり）
4. いらいらする—気が休まる	-2.33
5. 自然な—不自然な	2.0
9. 迫力がある—迫力がない	-2.33
12. 落ち着きのある—うわついた	2.0

表 2.11 評価値が±2.0 以上の差があった評価項目：白（色番号 27）

評価項目	評価値の差（バリエントールなし—あり）
8. 賑やかな—寂しい	-2.0
13. 単調な—変化のある	2.67
15. ロマンチックな—現実的な	-2.0

たものである。本報告では結果の因子分析は行っていないが、Oyama et al. (1962) の結果を参考にして、あえて「活動性」、「評価性」、「潜在性」の3つに分けて示した。

これらの結果から、以下のことが分かった。

- (1) 多かれ少なかれ、すべての色で評価値の移動が生じ、その多くは各評価項目の右側の形容詞（どちらかというと否定的な感情）の方向に移動した。
- (2) その中で赤とオレンジの移動が特に大きかった。最大は赤の時の、「8. 賑やかな—寂しい」で、移動量は 4.0 であった（「寂しい」の方向に移動）。

表3 各評価項目ごとの、±2.0 以上の移動量を示した色相名

評価項目	色相
〈活動性〉	
1. 明るい—暗い	赤、オレンジ
4. いらいらする—気が休まる	緑みの青、黄緑
7. 暖かい—冷たい	赤
8. 賑やかな—寂しい	青、赤、オレンジ、白
9. 迫力がある—迫力がない	青、紫、赤、オレンジ、黄緑
10. 派手な—地味な	赤、オレンジ、青みの緑
12. 落ち着きのある—うわついた	黒、赤、黄緑
13. 単調な—変化のある	黒、紫、緑みの黄、白
16. 現代的な—古ぼけた	赤、オレンジ
17. 若々しい—年寄りじみた	赤、オレンジ
19. 開放的な—閉鎖的な	赤、青みの緑
〈評価性〉	
2. 上品な—下品な	オレンジ
3. 好き—きらい	緑みの青、青、灰、オレンジ
5. 自然な—不自然な	黒、青みの緑、黄緑
6. 親しみやすい—親しみにくい	青、オレンジ
11. 美しい—みにくく	青みの緑
15. ロマンチックな—現実的な	白
21. 清潔な—不潔な	緑みの青
〈潜在性〉	
14. あっさりした—くどい	紫
20. 重厚な—軽快な	赤、オレンジ

- (3) 無彩色は変化が小さかった。灰色（および緑みの黄）が最少で、2.0以上移動した評価項目はわずかに1つであった。
- (4) 黄色と青は移動量が概して小さかった。
- (5) 紫も概して小さかった。
- (6) 評価項目の中では、活動性に関する評価項目の変化が大きいようと思われるが、項目数の割合や項目の内容そのものを整えて再検討する余地がある。

考 察

河本ら（2008）の結果では、色名判断が同じ「青」であるにもかかわらず印象が異なった例として、2色型第2色覚異常者⁸⁾ Rhm の結果が示されている（p. 125、図2）。2色型第2色覚異常（CUDO の表記では、D型強度）は、青の色相についてはおそらく一般色覚者と変わらないはずである（三星、2011b）、色名判断が同じであったことは十分に予想される。

一方その印象については、大きく異なっていたのは潜在性（力量性）であった（深い・浅い・固い・柔らかい・強い・弱い）であった。活動性（情熱的な・理知的な・動的な・静的な・暖かい・冷たい）および評価性（澄んだ・濁った・きれいな・きたない）の印象では大きな違いはなかった。

用いた評価項目の数が異なる上、項目そのものも同じではないので、本研究の結果と直接比較することはできないが、本研究の「青」の色刺激についてみると、±2.0 以上の移動が生じたのは、活動性と評価性の因子に入る項目であり、潜在性の因子に入るものはなかった。また移動が生じた項目そのものも多くはなかった（計4項目）。

見える色が一般色覚者とほぼ同じ色であるにもかかわらず、印象のズレが生じた結果（河本ら、2008）は、非常に興味深いが、今後の究明を待たなければならない。

色ごとにみると、本研究では赤およびオレンジ色において移動量が飛び抜けて大きかった。P型強度（2色型第1異常）およびD型強度（2色型第2異常）では赤と緑が混同されて、どちらも黄色に近い色として

8) 原文のまま

感じられるとされる（三星、2011b）。したがってそれらの色に対する移動量が最も大きいと予想される。

その意味では本研究の赤については仮説通りの結果と言える。オレンジ色については、今回のデータだけからは理由を明らかにすることはできないが、結果から見ると、知覚された色が「オレンジ色」から遠く離れた色であったと推定される。

本論文の「はじめに」でも述べたように、色弱模擬フィルターを付けて、食堂の飲食物陳列ケースを眺めた時、食欲を感じなかったのは、この赤色とオレンジ色の変化が大きな原因であったと考えられる。

一方黄色（緑みの黄）については、移動量が少なく ± 2.0 以上の移動を示した項目はわずかに1つであった。これは仮説通りの結果と言えよう。

緑については今回純粹な緑色を用いていないので、はっきりしたことは言えない。

今回実験に参加した被験者の何人かは色彩感情についてのSD法による実験を経験していた。その際当然ながらさまざまな色刺激を観察したはずである。またそうした経験を積んでいない被験者でも、実験開始前にすべての色刺激を観察した可能性がある。したがって色弱模擬フィルターを装着した時、観察している色刺激がどのような色だったのかを推定できた可能性がある。そうした要因が実験結果にどのような影響を及ぼす可能性があるか、今即断できないが、将来的にはその点の条件を整える必要があろう。

とは言え、色弱模擬フィルターはどこまでも「色弱模擬」であるに変わりなく、実際の色弱の被験者の方々に実験への協力をお願いしなければならないことは言うまでもない。

引用文献

- カラーユニバーサルデザイン機構 (CUDO) (2006) 『カラーユニバーサルデザインマニュアル』、CAN／SHOMEIDO.
- カラーユニバーサルデザイン機構 (2009) 『CUD』、ハート出版.
- 河本健一郎・和氣典二・安間哲史 (2008) 色覚異常者の色分類における色名応答と印象、日本色彩学会誌 32,Supplement, 124-125.
- 三星宗雄 (2011a) ユニバーサルデザインはどこにある、神奈川大学人文学研究所報 45、1-21.
- 三星宗雄 (2011b) カラーユニバーサルデザインの実現に向けて、神奈川大学人文研究 173、127-156.
- 中本陽香 (2011) 神奈川大学におけるカラーユニバーサルデザインの実現に向けて、2010 年度神奈川大学人間科学部卒業論文.
- Oyama T., Soma I., Tomiie T. & Chijiwa H. (1965) A factor analytical study of affective responses to colors, Acta Chromatica 1, 4, 164-173.
- 全日本印刷工業組合連合会 メディア・ユニバーサル推進プロジェクト (2009) 『メディア・ユニバーサルデザイン』、全日本印刷工業組合連合会.

謝辞

本研究で用いた色刺激には神奈川大学人間科学部 4 年浅野結花氏作成のものを使用した。ここに記して感謝する。