

段階的色彩グラデーションによる伝播効果

Spreading Effect of Phased Color Gradation

ビジュアルデザイン学科

金 尾 勁

Mikyung KIM

1. はじめに

造形表現において色彩グラデーションによる表現効果は頻繁に用いられている。本研究で扱う色彩グラデーションとは色相、明度、彩度、トーンが規則的に変化しながら色彩が移り変わっていくことを指す。

またグラデーションとの用語は、一般に一定の範囲の濃度が滑らかに変わる「連続変化」を指すが¹⁾²⁾³⁾⁴⁾、本研究では段階状に移行する「段階変化」として扱う。

色彩グラデーションは空間的に隣接する色面のはっきりとした境界部分の有無によって、境界がない場合は「連続グラデーション」とよばれ、境界がある場合は「段階グラデーション」とよばれる。

このような段階グラデーションは連続グラデーションにはない表現効果がある。その効果として伝播効果⁵⁾とフルーティング効果⁶⁾が挙げられる。

本研究においてはこのような伝播効果の問題を生理的、心理的な側面から究明しようとするものではなく、色彩デザインの視点から取り扱う。

しかし、芸術やデザインにおけるグラデーションの効果の応用は、専門家らの個人の経験的判断に委ねられているというのが現状である。

そこで本研究では色彩グラデーションによる表現効果を芸術やデザインの表現に応用できるための基となる、色相、明度、彩度の変化により伝播効果の見えやすい条件を客観的手法に基づいて明らかにすることを目的とした。

既に正方形を対象とした実験を行い色相差や彩度差によって作成した直角による正方形のパターンでは色相によって効果が異なることを確認した⁷⁾。

その次段階として、場所によって角度が異なる菱形のパターンでも、色相差や彩度差による伝播効果の強度が色相によって異なるか否かを探る。菱形のパターンによる伝播効果を色相グラデーションと彩度グラデーションによって作成し、最も効果が高い「色彩の特徴」を実験を通じて探る。

2. 実験

2.1. 実験の内容

最も伝播効果が出やすいグラデーション配色を明らかにするため、6段階に変化する菱形のパターンによるグラデーションにおいて、効果のえられやすい「色彩の特徴」や「効果の強度」が色相によって異なるか否かを探った。

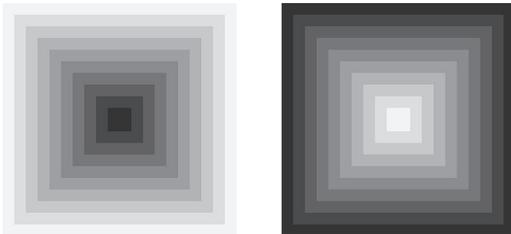


図1. 伝播効果のみえるパターン
グラデーションの段階によって、中心が黒の場合は黒い対角線、中心が白の場合は白い対角線が見える

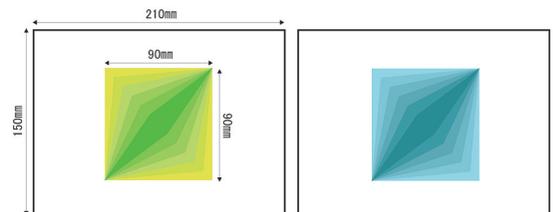


図2. 実験に使用した刺激（視角 10° ）

左：基準グラデーション（7.5Y8/12 10Y8/12 2.5GY8/10 5GY7/10 7.7GY6/10 10GY6/12）

右：比較グラデーション（この場合は、5BG3/4 5BG4/4 5BG5/4 5BG6/4 5BG7/4）

2.2. 方法

2.2.1. 手続き

実験状況を図3に示す。実験台上に、基準グラデーションと比較グラデーションを、被験者に対

表1. 色刺激

条件	属性	NO	組合せ					
条件Ⅰ V=6 C=4	色相	1	7.5RP6/4	10RP6/4	2.5R6/4	5R6/4	7.5R6/4	10R6/4
		2	7.5R6/4	10R6/4	2.5YR6/4	5YR6/4	7.5YR6/4	10YR6/4
		3	7.5YR6/4	10YR6/4	2.5B6/4	5B6/4	7.5B6/4	10B6/4
		4	7.5B6/4	10B6/4	2.5G6/4	5G6/4	7.5G6/4	10G6/4
		5	7.5G6/4	10G6/4	2.5PB6/4	5PB6/4	7.5PB6/4	10PB6/4
		6	7.5PB6/4	10PB6/4	2.5RP6/4	5RP6/4	7.5RP6/4	10RP6/4
		7	7.5RP6/4	10RP6/4	2.5RP6/4	5RP6/4	7.5RP6/4	10RP6/4
		8	7.5B6/4	10B6/4	2.5P6/4	5P6/4	7.5P6/4	10P6/4
		9	7.5PB6/4	10PB6/4	2.5PB6/4	5PB6/4	7.5PB6/4	10PB6/4
		10	7.5P6/4	10P6/4	2.5RP6/4	5RP6/4	7.5RP6/4	10RP6/4
	明度	11	5R8/4	5Y7/4	5R6/4	5Y5/4	5R4/4	5Y3/4
		12	5YR8/4	5YR7/4	5YR6/4	5YR5/4	5YR4/4	5YR3/4
		13	5Y8/4	5Y7/4	5Y6/4	5Y5/4	5Y4/4	5Y3/4
		14	5GY8/4	5GY7/4	5GY6/4	5GY5/4	5GY4/4	5GY3/4
		15	5G8/4	5G7/4	5G6/4	5G5/4	5G4/4	5G3/4
		16	5BG8/4	5BG7/4	5BG6/4	5BG5/4	5BG4/4	5BG3/4
		17	5B8/4	5B7/4	5B6/4	5B5/4	5B4/4	5B3/4
		18	5PB8/4	5PB7/4	5PB6/4	5PB5/4	5PB4/4	5PB3/4
		19	5P8/4	5P7/4	5P6/4	5P5/4	5P4/4	5P3/4
		20	5RP8/4	5RP7/4	5RP6/4	5RP5/4	5RP4/4	5RP3/4
	彩度	21	5R6/1	5R6/2	5R6/3	5R6/4	5R6/6	5R6/8
		22	5YR6/1	5YR6/2	5YR6/3	5YR6/4	5YR6/6	5YR6/8
		23	5Y6/1	5Y6/2	5Y6/3	5Y6/4	5Y6/6	5Y6/8
		24	5GY6/1	5GY6/2	5GY6/3	5GY6/4	5GY6/6	5GY6/8
		25	5G6/1	5G6/2	5G6/3	5G6/4	5G6/6	5G6/8
		26	5BG6/1	5BG6/2	5BG6/3	5BG6/4	5BG6/6	5BG6/8
		27	5B6/1	5B6/2	5B6/3	5B6/4	5B6/6	5B6/8
		28	5PB6/1	5PB6/2	5PB6/3	5PB6/4	5PB6/6	5PB6/8
		29	5P6/1	5P6/2	5P6/3	5P6/4	5P6/6	5P6/8
		30	5RP6/1	5RP6/2	5RP6/3	5RP6/4	5RP6/6	5RP6/8
色相	31	7.5RP7/8	10RP7/8	2.5R7/8	5R7/8	7.5R7/8	10R7/8	
	32	7.5R7/8	10R7/8	2.5YR7/8	5YR7/8	7.5YR7/8	10YR7/8	
	33	7.5YR7/8	10YR7/8	2.5Y7/8	5Y7/8	7.5Y7/8	10Y7/8	
	34	7.5Y7/8	10Y7/8	2.5G7/8	5G7/8	7.5G7/8	10G7/8	
	35	7.5GY7/8	10GY7/8	2.5G7/8	5G7/8	7.5G7/8	10G7/8	
	36	7.5G7/8	10G7/8	2.5BG7/8	5BG7/8	7.5BG7/8	10BG7/8	
	37	7.5BG7/8	10BG7/8	2.5B7/8	5B7/8	7.5B7/8	10B7/8	
	38	7.5B7/8	10B7/8	2.5P7/8	5P7/8	7.5P7/8	10P7/8	
	39	7.5PB7/8	10PB7/8	2.5PB7/8	5PB7/8	7.5PB7/8	10PB7/8	
	40	7.5P7/8	10P7/8	2.5RP7/8	5RP7/8	7.5RP7/8	10RP7/8	
明度	41	5R7/8	5R6.5/8	5R6/8	5R5.5/8	5R5/8	5R4.5/8	
	42	5Y7/8	5Y6.5/8	5Y6/8	5Y5.5/8	5Y5/8	5Y4.5/8	
	43	5G7/8	5G6.5/8	5G6/8	5G5.5/8	5G5/8	5G4.5/8	
	44	5B7/8	5B6.5/8	5B6/8	5B5.5/8	5B5/8	5B4.5/8	
	45	5P7/8	5P6.5/8	5P6/8	5P5.5/8	5P5/8	5P4.5/8	
	46	5R7/4	5R6.5/4	5R6/4	5R5.5/4	5R5/4	5R4.5/4	
	47	5Y7/4	5Y6.5/4	5Y6/4	5Y5.5/4	5Y5/4	5Y4.5/4	
	48	5G7/4	5G6.5/4	5G6/4	5G5.5/4	5G5/4	5G4.5/4	
	49	5B7/4	5B6.5/4	5B6/4	5B5.5/4	5B5/4	5B4.5/4	
	50	5P7/4	5P6.5/4	5P6/4	5P5.5/4	5P5/4	5P4.5/4	
彩度	51	5R7/3	5R7/4	5R7/5	5R7/6	5R7/7	5R7/8	
	52	5Y7/3	5Y7/4	5Y7/5	5Y7/6	5Y7/7	5Y7/8	
	53	5G7/3	5G7/4	5G7/5	5G7/6	5G7/7	5G7/8	
	54	5B7/3	5B7/4	5B7/5	5B7/6	5B7/7	5B7/8	
	55	5P7/3	5P7/4	5P7/5	5P7/6	5P7/7	5P7/8	
最大彩度	56	7.5RP4/12	10RP5/14	2.5R4/14	5R4/14	7.5R5/14	10R5/14	
	57	7.5R5/14	10R5/14	2.5YR4/14	5YR4/14	7.5YR7/14	10YR7/14	
	58	7.5YR7/14	10YR7/14	2.5Y8/14	5Y8/14	7.5Y8/12	10Y8/12	
	59	7.5Y8/12	10Y8/12	2.5G8/10	5G7/10	7.5G6/10	10G6/10	
	60	7.5GY6/12	10GY6/12	2.5G6/10	5G5/10	7.5G5/10	10G5/10	
	61	7.5G5/10	10G5/10	2.5BG5/8	5BG5/8	7.5BG5/8	10BG4/8	
	62	7.5BG5/8	10BG4/8	2.5B4/8	5B4/8	7.5B4/8	10B4/10	
	63	7.5B4/8	10B4/10	2.5PB4/10	5PB4/10	7.5PB4/10	10PB4/10	
	64	7.5PB4/10	10PB4/10	2.5P4/10	5P4/10	7.5P4/10	10P4/12	
	65	7.5P4/10	10P4/12	2.5RP4/12	5RP4/12	7.5RP4/12	10RP5/14	
無彩色		N9	N8	N7	N6	N5	N4	

して左右方向に並べ、各比較グラデーションはランダムに提示され、できるだけ基準グラデーションとの距離を小さくするようにして行った。観察距離は約50cm、色票の視角は約10°であった。

評価はマグニチュード推定法⁸⁾にて行った。まず、被験者に基準のGY系のグラデーション(7.5Y8/12 10Y8/12 2.5GY8/10 5GY7/10 7.5GY6/10 10GY6/12)を提示する。

基準のGY系グラデーション⁹⁾の伝播効果の評価値を100としたときに、提示する比較グラデーションはこれに比べどのくらいの伝播効果を感じるかを推定し、数字で自由に示してもらった。示してもらった数字は正の整数であった(図2)。

所要時間は平均40分で、1/3の35刺激の回答が終わった時点で5分の休憩をとって実施した。

2.2.2. 色刺激

使用した刺激グラデーションの配色内容を表1に示す。

視覚表現への応用が主な目的であるため、実験に用いた刺激はマンセル表色系に基づいて作成した。

配色刺激は大きさ210mm×150mmのフォトマット紙に90mm×90mmの大きさにプリントした物、合計107種類である。

刺激グラデーションは2つの条件に基づき、中心が暗い色からはじまるグラデーションと明るい色からはじまるグラデーションの2通りを作成した。

配色刺激の形態は図2のように、横に並置させるものである。

刺激としては、マンセル表色系上で色相・明度・彩度の三属性が、系統的に変化する有彩色票である。

次のような方法で色刺激を作成した。

1) 色相のグラデーション

まず、伝播効果の色相特性を調べるために色相は、10色相(R、YR、Y、GY、G、BG、B、PB、P、RP)とする(図4)。

色相グラデーションは明度が中明度(V=6)彩度が低彩度(C=4)で固定して作成した色相

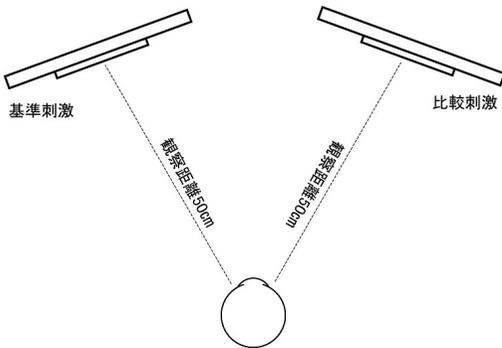


図3. 実験刺激の配置

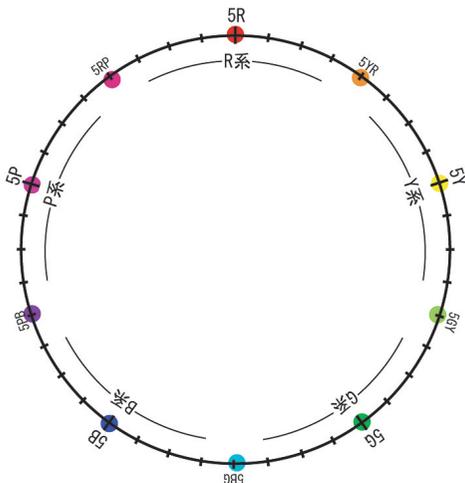


図4. 実験に使用した色相環

グラデーションと明度が中明度 (V=7) 彩度が各色相に共通して得られる最高彩度 (C=8) で統一して作成した。10色相について色相を2.5間隔で変化して作成した。典型的な色の示す5を中心に2.5間隔ずつ色を選択した。

2) 明度のグラデーション

伝播効果の明度特性を調べるために作成した色刺激は色相が基本の10色相で、色相と彩度をそれぞれ固定し、彩度が低彩度 (C=4) の場合は、2つの条件で明度グラデーション配色の刺激を作成した。明度を0.5間隔のみ変化させV=4.5 5 5.5 6 6.5 7とした。また明度を1間隔のみ変化させV=3 4 5 6 7 8とした。

彩度が最高彩度の中彩度 (C=8) の場合は、明度を0.5間隔のみ変化させV=4.5 5 5.5 6

6.5 7とした。

3) 彩度のグラデーション

伝播効果の彩度特性を調べるために作成した色刺激は、色相を10色相とし、色相と明度を固定し、彩度グラデーション配色を作成した。

明度が中明度 (V=6) の場合は、彩度を2間隔のみ変化させC=1 2 3 4 6 8とした。

明度が中明度 (V=7) の場合は、彩度を1間隔のみ変化させC=3 4 5 6 7 8とした。

4) 最大彩度のグラデーション

色相、明度、彩度の三属性が全部変化する各色の最大彩度のグラデーションを作成した。

最大彩度グラデーションは基本の10色相の5を中心に2.5間隔ずつ色を選択した。

そして、無彩色のグラデーションを作成した。無彩色グラデーションはN9~N4のグラデーションである。

このような条件で作成された107種の刺激は表1に示す。

2.2.3. 被験者

被験者は、デザイン系大学生で、美術・デザインに関する教育を受けた者19~24歳の男性12名、女性13名の計25名で、いずれも色覚正常者である。

刺激の照明には、北空昼光の自然光と「色比較・検査用D65」(FL20S・D-ELD-D65 TOSHIBA)を併用した。

なおかつカーテンで明るさを調節した結果、机上面照度はほぼ1100lxとなっている。照明は左右の各刺激の約30cm上に設置した。

3. 結果

3.1. 色の三属性との関係

全107刺激を対象に、平均値と標準偏差を求めた。標準偏差を求め、伝播効果について分布の歪みはなかった。効果の差について、t検定により検証した。その結果、全データにおいて平均値をもって分析を行った。

まず、伝播効果が得られやすい色の三属性の特徴を図5、図6、図7、図8に示す。

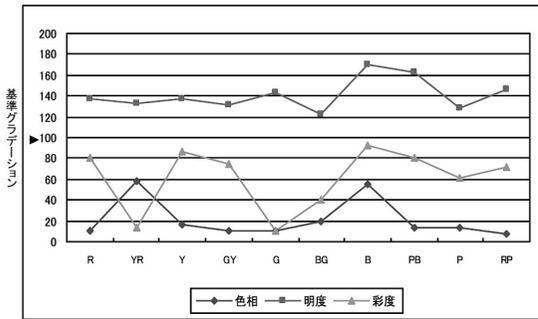


図5. 色相・明度・彩度グラデーションの平均評定値

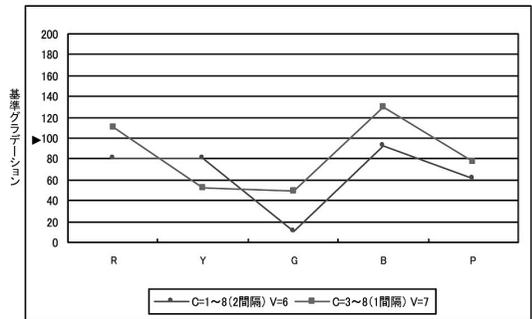


図8. 彩度の間隔の違いによる彩度グラデーション

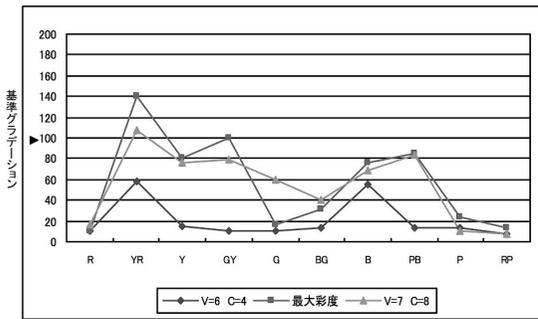


図6. 明度差・彩度差による色相グラデーション

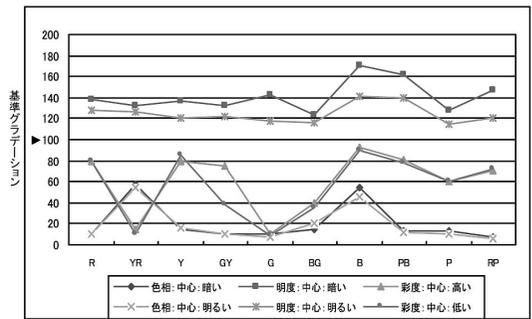


図9. 色の順序の違いによるグラデーション

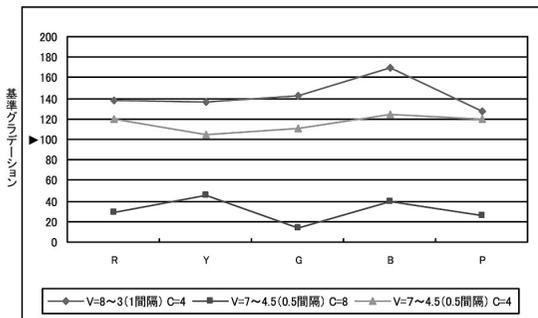


図7. 明度の間隔の違いによる明度グラデーション

伝播効果の得られやすさの結果を図5からみると、有彩色では、明度の変化によるグラデーションは10色相のすべてが120を超え、色相グラデーションや彩度グラデーションに比べると差が顕著となった。

最大彩度をもつ色相グラデーションは図6から分かるように基準としたGY基準値100に対して、YR系は平均値141となり、約1.4倍で評価が高く、その次に平均値85のPB系が高かった。一方、

R系、Y系、G系、RP系は評価が低かった。

また、中明度・低彩度 (V=6 C=4) に固定した色相グラデーションよりも中明度・中彩度 (V=7 C=8) に固定した色相グラデーションのほうが高く評価された。中明度・低彩度 (V=6 C=4) に固定し、2.5間隔ずつ色相を変化させた色相グラデーションでは、YR系、BG系以外の色では効果が出にくい。

中明度・中彩度 (V=7 C=8) に固定させた色相グラデーションでは、YR系は基準としたGY系グラデーションの伝播効果の評価値100を上回り、効果が出やすい特徴がある。一方、R系、BG系、P系、RP系は低く評価された。

図7は彩度を4に固定し、明度の間隔を1間隔と0.5間隔で変化させた2つの明度グラデーションを比較した図である。7~4.5の中明度を0.5間隔に変化させた明度より8~3の明度を1間隔で変化させた明度のグラデーションでフルーティング効果がよく現れた。特に、G系、B系の明度グラデー

ションでは差が大きかった。

そして、0.5間隔（7～4.5）の明度の変化によるグラデーションでも彩度によって効果の出やすさが異なった。

中彩度（ $C=8$ ）に比べて低彩度（ $C=4$ ）に固定させた明度グラデーションの場合、効果がよりよく現れた。つまり、明度を小さく変化させる場合は中彩度を用いるより低彩度を用いるほうが伝播効果が得られやすい。

G系は7～4.5の中明度を0.5間隔で変化させた明度グラデーションでは他の色と比べると効果が出にくく、8～3の明度を1間隔で変化させた場合、平均値140を超え、他の色より効果が出やすい特徴がある（図7）。

図8から分かるように、R系の彩度グラデーションは1～8の彩度を2間隔で変化させるより3～8の彩度を1間隔で変化させた場合に効果が出やすい。

しかし、Y系の彩度グラデーションはほかの色と異なって1～8の彩度を2間隔で変化させた場合に効果が高い。

反面、B系の彩度グラデーションは1間隔で変化させた場合も2間隔でさせた場合も同様に効果が高い特徴がある。

角度の変化による菱形のパターンでも伝播効果は無彩色のグラデーション（N9 N8 N7 N6 N5 N4）がいちばん強く評価が高かった。

3.2. 色の順序との関係

伝播効果の得られやすい色の順序の特徴に関して、図9に示す。色の並べる順序によって効果が異なる。

中明度・低彩度（ $V=6$ $C=4$ ）に固定させた色相グラデーションは順序に関係なく効果が出にくい。B系は色相環の左回りに沿って作られたグラデーションと右回りに沿って作られたグラデーションの差が少し現れた（有意差 $p<.05$ ）。

明度グラデーションは中心が暗い色からはじまるグラデーションと明るい色からはじまるグラデーションを比較すると中心が暗いグラデーションが効果が出やすい（図9 明度の中心が明るい

色と明度の中心が暗い色との間でY系、G系、RP系は有意差 $p<.01$ PB系、P系は有意差 $p<.05$ ）。

その中でも中心の明度が低い色から始まるB系のグラデーションが有彩色でいちばん効果がよく現れた。そして、中心が明るい色からはじまったグラデーション中で、B系、PB系のグラデーションは伝播効果が出やすい。

彩度グラデーションは中心が色みをもっている、つまり彩度が高い色からはじまったグラデーションが効果が出やすい。

特に、GY系の彩度グラデーションは中心が高彩度からはじまるグラデーションに対して、低彩度からはじまるグラデーション効果の差が約2倍現れた（有意差 $p<.01$ ）。

色の順序の違いによるグラデーションでも三属性の変化によるグラデーションと同じく、明度のグラデーションの効果が出やすく、彩度のグラデーション、色相のグラデーション順に効果が現れた。

4. 考察

本研究では、角度の変化による伝播効果に有彩色が影響を及ぼすことが示された。ただし、無彩色に比べては小さかった。

実験では色彩グラデーションによる色の三属性に着目し、伝播効果が得られやすい色の特徴を明らかにすることを主要な検討課題とした。

最大彩度をもつYR系の色相グラデーションとB系の色相グラデーションでは明度グラデーションと同様の効果が得られやすいという結果が得られた。

YR系のグラデーションにおいては自然界にみられる色の変化や見慣れの効果のために高く評価される可能性も考え得る。

B系のグラデーションについては、他の研究から青と青紫は嗜好色を代表する色であることが知られている¹⁰⁾。

また、伝播効果は色相2.5間隔の変化に対して、彩度2間隔の変化より彩度1間隔の変化の場合に効果が出やすい結果が得られた。L*a*b*表色系

からみると、マンセル表色系における異なる2色相の違いが5に対して彩度2間隔の違いが等間隔で知覚されてみえる(色ごとに若干ずれがある)¹¹⁾ことから考えると、この伝播効果が出やすい色の特徴も例外でないことがわかる。

5. まとめ

芸術やデザインにおけるグラデーションの効果の応用は、専門家らの個人の経験的判断に委ねられているというのが現状である。本研究は、視覚的により効果的に用いるため、色相、明度、彩度の変化により効果の得られやすい条件を明らかにしていくことを目的とした。

色相、明度、彩度の変化により効果の得られやすい特徴について実験的検討を行った結果、色差($\Delta E=5$)を等間隔にした場合、明度だけではなく色彩度も表現効果に影響を及ぼすことが示された。

- 1) 明度グラデーションによる効果がいちばん高く現われ、次に彩度グラデーション、色相グラデーションの順で効果が現われた(5:2:1)。
- 2) 有彩色では色相によって効果の差異が見られた。YR系、B系が高く効果が現れ、R系、G系、RP系は効果が低く現れた。
- 3) 明度グラデーションは間隔の変化が大きいほうが小さいものより効果が出やすい。しかし、明度の間隔が小さく変化する明度グラデーションの場合は彩度の影響を受け、中彩度より低彩度を用いると効果が得られやすい。
- 4) 彩度グラデーションは彩度の間隔の変化が小さいほうが大きいより効果が出やすい。
- 5) 色の順序によって効果が異なる。色彩グラデーションは中心がRPを基準とした方が、明度グラデーションは中心が暗い方が、彩度グラデーションは中心が高い方が効果が得られやすい。

以上、本研究においては、有彩色(色相差、彩度差)に角度の変化による伝播効果の有無のみではなく、正方形のパターンによる伝播効果と同じ

く「色相による差異」「色の順序による差異」が明らかになった。

色相グラデーションや彩度グラデーションでは同じ効果が得られ、明度グラデーションではパターンによって効果が高い色相が異なった。

このように効果の見えやすい条件を明らかにすることは、グラデーションによる表現効果を芸術やデザインの表現に効果的に用いるための有効な知恵となる。

色相や彩度など、有彩色による伝播効果は弱い。しかし本研究で得られた傾向を考慮し、明度差と組み合わせて活用すれば、有効な表現手段となり得る。

今後、今回測定していない高・低明度と彩度の関係を調べる予定である。また、芸術やデザインに応用しやすくなるように表現するパターンの工夫も必要である。

注

- 1) 小学館編集部編集：大辞泉、小学館、1995
- 2) 日本色彩学会：色彩用語事典、東京大学出版会、2003
- 3) H.Bデザイン研究会：現代デザイン事典、鳳山社、1967
- 4) 内田洋子、宇田川千英子：色彩用語、早稲田教育出版、2002
- 5) 金 尾勁：段階的色彩グラデーションによる伝播効果、日本色彩学会39回発表論文集、94-95、2008
- 6) フルーティング：fluting(英) cannelure(仏) kannelierung(独) 古代ギリシャ建築の溝彫りの一種で、円柱や角柱、片蓋柱の表面に幅狭く浅い垂直あるいは螺旋状に彫ることの細長い溝状の凹穹形。断面は一般に凹曲線だが矩形のものや三角形のものもある。縦方向に長くて平行に反復する溝彫りはフルーティングで、短くて平行に反復するものはグリフという。段階状の明度グラデーションにおける輪郭を強調する効果は、エルンスト・マッハによつてはじめて報告されたので、「マッハ・バンド」と呼ばれたり、古代ギリシャ建築の円柱の縦みぞ(丸みぞ)に現れる陰影と似ているところから「フルーティング・エフェクト」といわれる。
- 7) 金 尾勁：色彩グラデーションによる伝播効果、アジア基礎造形連合学会論文集、23-28、2007
- 8) マグニチュード(Magnitude Estimation) 推定法は、標準刺激と比べて比較刺激が何倍と感ずるかを判断する方法で標準刺激にmodulusになる数字を与え比較刺激がどう感じたかを比例する数字で答えさせる心理測定法である。

- 9) 基準グラデーションの中でも、効果の強弱があるため事前調査を行った。本研究は色相差や彩度差による伝播効果の強度が色相によって異なるか否かを探ることを目的としているため、有彩色グラデーションの刺激の中で伝播効果が中間のGY系グラデーションを基準グラデーションとして選んだ。
- 10) 近江源太郎、柳瀬徹夫、南知恵、椿文雄：日本人の色彩嗜好：地域差の検討（II）、日本色彩学誌 Vol.14 No3 120-121、1980
- 11) 千々岩英彰：色彩学解説、東京大学出版会、2001

表2. 実験に用いた刺激のマンセル値

属性	マンセルHVC					属性	マンセルHVC					属性	マンセルHVC																			
	L	a*	b*	C	色差		L	a*	b*	C	色差		L	a*	b*	C	色差															
色相グラデーション (V = 4)	2SR	6	4	2.3R	0	0	-0.2	0.1	0.2	1.42	SR6	8	4	5.2B6	0	0	0	0	0	0.3	1.94	5G7	6	3	4.9B7	0	0	0	0	0	0.2	1.76
	SR6	4	4	4.7R	6.1	4.2	-0.3	0.1	0.2	1.41	SR6	7	4	5.2B6	7.1	4.2	0.2	0.1	0.2	1.44	5G7	6	4	5.2B7	6.1	4.2	-0.2	0.1	0.2	1.4		
	7.5R	6	4	4.7R	5.8	4.2	-0.3	-0.2	0.2	2.2	SR6	6	4	4.8B6	5.9	4.2	-0.2	-0.1	0.2	1.31	5G7	6	6	4.9B7	6.1	6.2	-0.1	0.1	0.2	1.93		
	10R	6	4	4.7R	5.8	4.2	-0.3	-0.2	0.2	2.14	SR6	5	4	4.7B6	5.1	4.2	-0.3	0.1	0.2	1.7	5G7	6	8	4.9B7	6.1	6.2	-0.1	0	0.2	1.42		
	2.5YR	6	4	2.5YR	6.1	4.2	-0.3	0.1	0.2	1.54	SR6	4	4	5.3B6	3.8	3.9	0.3	-0.2	-0.1	1.92	5G6	6	1	4.9G	5.9	1.2	-0.1	-0.1	0.2	1.49		
	5YR	6	4	4.5YR	5.9	4.3	-0.2	-0.1	0.3	2.02	SR6	3	4	5.1B6	3.1	4.1	0.1	-0.1	0.1	1.4	5G6	6	2	5.6	5.9	2.2	0	-0.1	0.2	1.43		
	7.5YR	6	4	7.6YR	5.9	4.3	0.1	-0.1	0.3	2	SR6	8	4	5.6	7.9	4.2	0	-0.1	0.2	1.26	5G6	6	3	5.2G	5.9	1.2	-0.1	-0.1	0.2	1.35		
	10YR	6	4	9.8YR	6.1	4.2	-0.2	0.1	0.2	1.66	SR6	7	4	4.8B	6.9	4.2	-0.2	-0.1	0.2	1.3	5G6	6	4	4.9G	5.9	4.2	-0.1	-0.1	0.2	1.32		
	2.5Y	6	4	2.3Y	5.9	4.2	-0.2	-0.1	0.2	1.63	SR6	6	4	4.7B	5.9	4.2	-0.3	-0.1	0.2	1.42	5G6	6	6	4.9G	5.9	6.2	-0.1	-0.1	0.2	1.44		
	5Y	6	4	4.8Y	5.9	4.2	-0.2	-0.1	0.2	1.69	SR6	5	4	5.2B	5.1	4.2	0.2	0.1	0.2	1.46	5G6	6	8	4.9G	5.9	6.2	-0.1	0	0.2	1.12		
7.5Y	6	4	7.3Y	5.9	4.2	-0.2	-0.1	0.2	1.74	SR6	4	4	5.1P	4.9	4.2	0.1	0.1	0.2	1.47	5G6	6	5	5.1B	5.9	1.1	0	-0.1	0.1	1.01			
10Y	6	4	9.8Y	5.9	4.3	-0.2	-0.1	0.3	2.02	SR6	3	4	5.2B	3.1	4.1	0.2	0.1	0.1	1.34	5G6	6	4	5.1B	5.9	1.1	0	-0.1	0.1	1.01			
2.5G	6	4	2.3G	6.1	4.2	-0.2	0.1	0.2	1.93	SR6	8	4	5.2P	7.9	4.2	0.2	-0.1	0.2	1.31	5G6	6	3	4.8B	6.1	3	-0.2	0.1	0	1.13			
5G	6	4	4.9G	6.1	4.2	-0.1	0.1	0.2	1.89	SR6	7	4	5.2P	7.1	4.2	0.2	0.1	0.2	1.38	5G6	6	4	4.8B	6.1	4.2	-0.2	-0.1	0.2	1.56			
7.5G	6	4	7.2G	5.8	4.4	-0.3	-0.2	0.4	2.23	SR6	6	4	4.9B	6.1	3.9	-0.1	0.1	-0.1	1.17	5G6	6	6	5.3B	5.9	6.3	0.3	-0.1	0.3	1.68			
10G	6	4	9.7G	5.9	4.2	-0.3	-0.1	0.2	1.57	SR6	5	4	4.9B	5.1	4.2	-0.1	0.1	0.2	1.39	5G6	6	8	5.1B	5.9	6.2	0.1	-0.1	0.2	1.4			
2.5B	6	4	2.6B	6.1	4.1	0.1	0.1	0.1	1.27	SR6	4	4	5.2P	4	4.3	0.2	0	0.3	1.24	5G6	6	1	5P	5.9	1.1	0	-0.1	0.1	1			
5B	6	4	4.8B	6.1	4.3	-0.2	0.1	0.3	2.02	SR6	3	4	5P	3.1	4.1	0	0.1	0.1	1.31	5G6	6	2	4.8B	6.1	2.3	-0.2	0.1	0.3	1.78			
7.5B	6	4	7.4G	5.9	4.1	-0.1	-0.1	0.1	0.99	SR6	8	4	4.9P	7.9	4.1	-0.1	-0.1	0.1	1.02	5G6	6	3	4.9B	6	3.4	-0.1	0	0.4	1.83			
10B	6	4	9.7B	6.1	4.2	-0.3	0.1	0.2	1.56	SR6	7	4	4.8P	6.8	4.1	-0.2	-0.2	0.1	1.9	5G6	6	4	5.2B	5.9	4	0.2	-0.1	0	0.95			
2.5G	6	4	2.9G	5.9	4.2	-0.3	-0.1	0.2	1.3	SR6	6	4	5.2P	5.9	4.2	0.2	-0.1	0.2	1.37	5G6	6	6	5.1B	5.9	6.2	0.1	-0.1	0.2	1.29			
5G	6	4	4.9G	6.1	4.1	0.1	0.1	1.18	SR6	5	4	5.1P	4.9	4.2	0.1	0.1	0.2	1.68	5G6	6	8	5.2B	6	7.9	0.2	0	-0.1	0.79				
7.5G	6	4	7.3G	6.1	4.2	-0.2	-0.1	0.3	1.72	SR6	4	4	4.9P	4.1	4.2	-0.1	0.1	0.2	1.39	5G6	6	1	5.2P	6.1	1.2	0.2	0.1	0.2	1.29			
10G	6	4	9.8G	6.1	4.2	-0.2	0.1	0.3	1.43	SR6	3	4	4.9P	3.1	4.2	-0.1	0.1	0.2	1.47	5G6	6	2	5.3P	5.9	2.2	0.3	-0.1	0.2	1.28			
2.5B	6	4	2.3B	5.9	4.3	-0.2	0.1	0.3	1.72	SR6	8	4	5.1R	8.1	4.1	0.1	0.1	0.1	1.21	5G6	6	3	4.9B	6	3.3	-0.1	0	0.3	1.16			
5B	6	4	4.5B	6.1	4.2	-0.2	0.1	0.2	1.42	SR6	7	4	5.2R	7.1	4.2	0.2	0.1	0.2	1.42	5G6	6	4	4.9B	5.9	4.2	-0.2	-0.1	0.2	1.35			
7.5B	6	4	7.5B	6.1	4.1	-0.2	-0.1	0.1	1.18	SR6	6	4	5.1B	6.1	4.3	0.5	0.1	0.1	1.34	5G6	6	6	5.2R	6	7.2	0.2	0	0.2	1.42			
10B	6	4	9.8B	5.9	3.9	-0.2	-0.1	-0.1	0.93	SR6	5	4	4.8P	5.1	4.2	-0.1	0.1	0.2	1.42	5G6	6	8	5P	5.9	8.2	0	-0.1	0.2	1.29			
2.5P	6	4	2.3P	5.9	4	-0.2	-0.1	0	0.93	SR6	4	4	4.7R	4.1	4.1	-0.3	0.1	0.1	1.3	5G6	6	1	4.9P	5.9	1.2	-0.1	-0.1	0.2	1.19			
5P	6	4	4.7P	6.1	4.2	0.2	0.1	0.2	1.43	SR6	3	4	5.2P	2.9	4.2	0.2	-0.1	0.2	1.19	5G6	6	2	4.8P	6.1	2.3	-0.2	0.1	0.3	1.55			
7.5P	6	4	7.7P	6.1	4.3	0.2	0.1	0.3	1.7	SR6	8	4	4.8R	7.1	4.2	-0.1	0.1	0.2	1.44	5G6	6	3	5.2P	6.1	3.2	0.2	0.1	0.2	1.32			
10P	6	4	9.8P	6.1	4.2	-0.2	0.1	0.3	1.79	SR6	7	4	5.1R	6.9	4.3	-0.3	0.1	0.2	1.41	5G6	6	5	5.1P	5.9	6.2	0.1	-0.1	0.2	1.36			
2.5G	6	4	2.6G	6.1	4.2	-0.2	0.1	0.1	1.18	SR6	6	4	5.2R	6	4.3	0.2	0	0.3	1.9	5G6	6	6	4.9P	6.1	6.2	-0.1	0.1	0.2	1.43			
5G	6	4	4.9G	6.1	4.3	0.2	0.1	0.2	1.42	SR6	5	4	5.2R	5.4	4.3	0.2	-0.1	0.3	1.93	5G6	6	8	4.9P	6.1	6.2	-0.1	0.1	0.2	1.35			
7.5G	6	4	7.1P	6.1	4.3	-0.4	-0.1	0.3	1.79	SR6	4	4	5.3R	5.1	4.2	0.3	0.1	0.2	1.56	5G6	6	1	5.1P	6	1.3	0.1	0.1	0.3	1.15			
10G	6	4	9.8P	6.1	4.2	-0.2	0.1	0.2	1.39	SR6	3	4	5.1R	4.4	3.9	0.1	-0.1	-0.1	1.09	5G6	6	2	5.3P	6.2	2.2	0.3	0.2	0.2	1.32			
2.5P	6	4	2.5P	5.9	4.3	-0.2	-0.1	0.3	1.76	SR6	2	4	5.2Y	6.4	4.2	0.2	-0.1	0.2	1.61	5G6	6	6	4.9P	6.1	6.2	-0.1	0.1	0.2	1.42			
5P	6	4	4.2P	5.9	4.1	0.2	-0.1	0.1	0.93	SR6	1	4	4.9Y	5.9	4.2	0.2	-0.1	0.2	1.67	5G6	6	8	4.9P	5.9	6.2	-0.1	0.1	0.2	1.41			
7.5P	6	4	7.2P	5.9	4.4	-0.3	-0.1	0.4	1.44	SR6	0	4	4.9Y	5.9	4.2	-0.1	-0.1	0.2	1.69	5G6	6	6	4.9P	5.9	6.2	-0.1	-0.1	0.2	1.35			
10P	6	4	9.8P	6	4.2	-0.3	0	0.2	0.9	SR6	5	4	5.2Y	5.4	4.2	0.2	-0.1	0.2	1.73	5G6	6	8	5.2P	5.9	8.1	0.2	-0.1	0.1	1.2			
色相グラデーション (V = 8)	2SR	7	8	2.1R	7.1	8.3	-0.4	0.1	0.3	1.84	SR6	5	4	4.9Y	4.9	4.2	0.2	-0.1	0.2	1.68	SR6	6	8	5.2R	7.1	8.2	0.2	0.1	0.2	1.76		
	SR7	8	4	4.7R	6.9	8.2	-0.3	-0.1	0.2	1.33	SR6	4	4	4.9G	4.6	4.1	-0.1	0.1	0.1	1.15	SR7	7	7	4.6R	6.9	7.1	-0.4	-0.1	0.1	1.14		
	7.5R	7	8	4.7R	6.9	8.4	-0.4	0.1	0.4	2.02	SR6	3	4	5.2B	6.4	4.2	0.2	-0.1	0.2	1.39	SR7	7	6	5.2R	7	8.2	0.1	0.2	0.2	1.42		
	10R	7	8	9.5R	6.9	8.3	-0.5	-0.1	0.3	1.85	SR6	2	4	4.9G	4.6	4	0.3	0.1	0	1	SR7	5	5R	6.9	5.2	0	-0.1	0.2	1.42			
	2.5YR	7	8	2.2YR	7.1	8.2	-0.3	0.1	0.2	1.58	SR6	6	4	4.9G	5.9	4.1	-0.1	-0.1	0.1	1.01	SR7	4	4	4.9R	7.1	4.1	-0.1	0.1	0.1	1.17		
	5YR	7	8	4.8YR	7.1	8.2	-0.2	0.1	0.2	1.63	SR6	5	4	4.9G	5.4	4.2	-0.1	-0.1	0.2	1.4	SR7	3	3	5.1R	7.1	3.2	0.1	-0.1	0.1	0.44		
	7.5YR	7	8	7.4YR	6.9	7.9	-0.5	-0.1	0.1	1.93	SR6	4	4	5.2G	5.1	4.1	0.2	0.1	0.1	1.36	SR7	2	8	5Y	6.9	8.1	0	-0.1	0.1	1.22		
	10YR	7	8	9.8YR	7.9	8.2	0.1	0.1	1.08	SR6	3	4	5.1G	4.6	4.2	0.1	0.1	0.2	1.51	SR7	1	7	5.2R	7.1	7.2	0.2	0.1	0.1	0.94			
	2.5Y	7	8	2.4Y	6.9	8.4	-0.1	-0.1	0.4	1.62	SR6	2	4	5.6	7.1	4.2	0	0.1	0.2	1.43	SR7	0	6	5Y	7	6.3	0.1	0	0.3	1.92		
	5Y	7	8	5.1Y	7.1	8.2	0.1	0.1	0.2	1.87	SR6	6	4	4.9B	6.4	4.1	-0.1	-0.1	0.1	1.09	SR7	5										