

色彩グラデーションの造形的特性

Plastic Property of Color Gradation

ビジュアルデザイン学科

金 尾 勁

Mikyung KIM

1. はじめに

グラデーション (gradation) とは階調と訳され、「漸次移行すること、絵画・写真・テレビの画像などで明暗や色調の段階的に変化する、階調¹⁾。色彩の形態や性質が徐々に一定の比率で段階的に変化する²⁾。規則的、漸層的な明度や色調、形態、質感など造形上の微動や変化をさすこと、広義には序列づけという意味がある³⁾。色・形・質などが一定の割合で強さを増大したり、減少しながら連続する構成法⁴⁾」という意味がある。

本研究で取り扱う色彩の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し、音楽的な旋律に似た色彩のリズムの配色を指す。

色彩のグラデーションは、青く広がる空や海、物体に出来る陰影など自然界に限りなく見られる現象であり、西洋絵画に置いて遠近感、立体感を表現する基本的な技法として長く活用されてきた。

ところで、グラデーションは写実のための手段にだけ用いられているわけではない。もともと陰影による写実表現のなかった日本の絵画、装飾美術ではグラデーションのもつ効果を極めて効果的に使っており、これは現代の絵画やデザインにお

ける表現技法にも通じる。また、現代における非具象の表現においては、グラデーション自体を純粹に取り上げ、それ自体で構成する作品も出現している。

グラデーション表現には、形態、面積、色彩などによる造形要素があるが、本研究では色彩によるグラデーションに視点をおき、その視覚効果を中心に、これまでの応用と現代の造形作品を検討、その造形的特性の分析を目的とする。また造形表現としてのグラデーションの可能性と意味を改めて問う。

2. 西洋絵画におけるグラデーション表現

西洋絵画においてグラデーションはどのように用いられているのだろうか。

線よりも面で空間を捉えようとするルネサンス以降の西洋絵画では、個々の面を平坦な色で塗らない立体としており、面の微妙な色の変化を捉え立体を平面上に表現しようとした。そこでは明暗のグラデーションが陰影、輝き、距離、濃度を表現するために用いられていた。

19世紀印象派絵画においても明暗を表現するために用いられたグラデーションでは暗濁化が避



図1. G・スーラ(アニエールの水浴)1884
陰影表現に色相グラデーションをもちいている



図2. F・レジェ(室内の女たち)1921
有機的形態を幾何学的立体としてとらえようとしている



図3. R・マグリット(赤いモデル)1935
異質のモデルをグラデーションでつないでいる

けられないので陰影表現にも色相のグラデーションを取り入れたのである。

モネ、ルノアール、セザンヌ、スーラなどの作品に見られるように陰影表現の工夫として美しいグラデーションを画面に作り出したといえる(図1)。

20世紀に入ると、自然を幾何学的立体でとらえようとしたピカソ、ブラック、レジェなどのキュビズムの絵画では、その単純化した立体の表現にグラデーションが効果的に使われた(図2)。シュールレアリズムのダリやエルンストでは、画家は陰影を操り、心理的效果のための陰影のグラデーションを用いた。また、マグリットは現実にはありえないイメージの世界を鑑賞者に具現化してみせるため、錯視を起こさせる目的にグラデーションを頻繁に用いた(図3)。

このような西洋絵画におけるグラデーションの表現は日本の色の濃淡を表現するためにグラデーションが用いられることに対し、抽象的な色彩としてのグラデーションではなく、陰影としてのグラデーションの表現であるといえる。

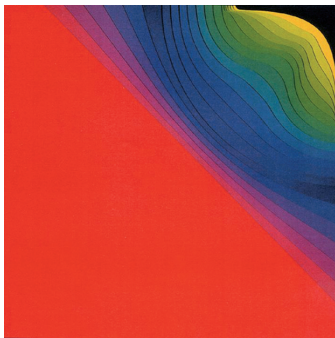
3. 造形表現におけるグラデーション

3.1. 現代造形・デザインとグラデーション

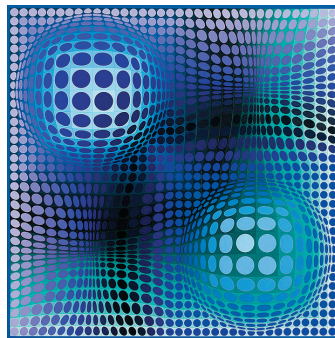
20世紀に入ると、抽象的で現代的な造形感覚を目指し、グラデーションも明確な意図のもとに表現技法として取り入れられるようになる。

グラデーションは現代造形にどのように用いられるようになったのであろうか。

はじめにグラデーションの表現効果自体を純粋に取り上げ、そのコンポジションによる作品が現



a. K・ゲルストナー〈Color Form Yellow〉1977
色相グラデーション



b. V・ヴァザルリ〈Feny〉1973
色相グラデーションと明度グラデーション



c. B・ライリー〈Arrest2〉1965
連続的に配列した画面に大きさや配列の変異を加えた灰色のグラデーション

図4. 幾何学的形態の連続を多くの段階のグラデーションで表現した作品例

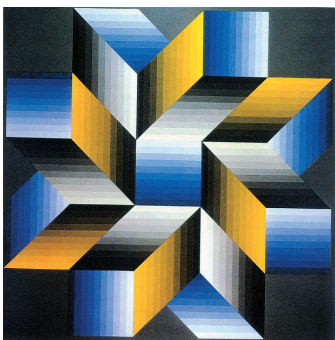


図5. ヴァザルリ〈Eroed〉秩序正しく変化していく色彩グラデーション

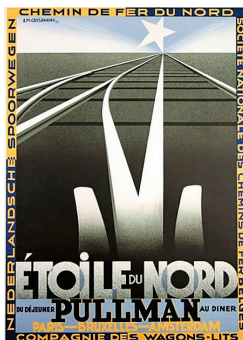


図6. カッサンドル〈ETOILE DU NORD〉



図7. ステンベルグ兄弟〈帝国のかけら〉

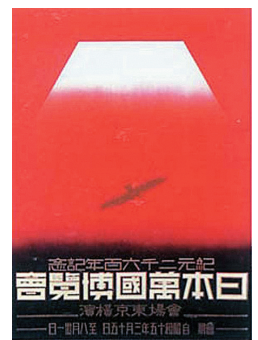


図8. 中山文孝〈紀元二千六百年記念万博博覧会〉

われた。オプティカル・アートにおけるV・ヴァザリリ⁵⁾、K・ゲルストナー⁶⁾、B・ライリー⁷⁾、R・P・ローゼ⁸⁾がその代表的な作家である(図4)。

ここで共通するのは、幾何学的形態の連続を多くの段階のグラデーションで塗り分けていることである。

図5は21箇所のグラデーションを用い、そこには緻密な秩序がみられる。

さらにグラフィックデザインにおけるグラデーションは、エア・ブラシの登場により変化した。スパッターリング⁹⁾で粗い飛沫を吹き付けて生み出されていたグラデーションが非常に滑らかな粒子へと変化を遂げた。

A.M.カッサンドルがポスターに用いたグラデーションは大胆な省略と幾何学的な構成の中に、情緒的な雰囲気を取り入れながら空間を構築する上で大きな表現効果を狙っている(図6)¹⁰⁾。

また、数多くの映画ポスターを作成したステンベルグ兄弟の作品図7には映画というメディアの特性を捉えるためグラデーションが効果的に用いられている。それでは時間の推移や光の効果、コラージュされたイメージを通じて表現される。またモチーフの輪郭を縁取る逆光のグラデーションが目につく。

図8でみられるように日本の1930、40年代のポスターにもカッサンドル調の影響がみられ、エア・ブラシが大流行した。エア・ブラシによるグラデーションは有効な視覚要素として活用された。そしてそれは現代の日本のポスターのひとつの表現方法に通じる。

このように現代造形やデザインの表現技法として用いられているグラデーションは様々な方法によって表現される(表1)。具体的には以下の通りである。

- 1) 具象、抽象を問わず、エア・ブラシを使ったグラデーションの作品は、絵の具を霧状にして吹きつけることによってできる繊細なぼかしと、マスキングによって出来るシャープな線の組み合わせによって生まれる。筆では出せない空間の光の移り変わり、そのような滑らかな連続グラデーションを作ることができる(図9)。
- 2) そのほかにも、にじみ、かすれ、絵具の掻き取りなどさまざまな方法で色彩の漸次的変化をつくり、画面上に連続グラデーションが実現する(図10、11)。
- 3) 印刷によるグラデーションは製版スクリーンによる網点の大小の変化に置き換えて表現する(図12)。網目スクリーンの使用によって100%(べた)から0%まで濃度を変えたり、グラデーションを作ることができる。また、透明性の高いインクによる(イエロー、マゼンタ、シアン)と黒でほとんどの色勾配をまかなうことができる。
- 4) 光の分散による明から暗へのグラデーションはごく自然に見られる。またプリズムや偏光板の白色光の色分解によってスペクトル(長波長の赤、黄、緑、青から短波長の紫への光の帯)の色相グラデーションが得られる。色光の重なりを利用すると、加法混色によるグ

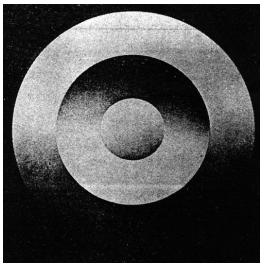


図9. エア・ブラシによるグラデーションの表現



図10. にじみによるグラデーションの表現

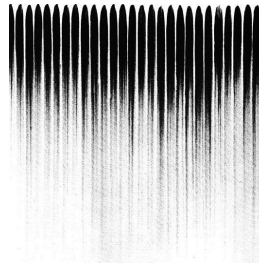


図11. 李禹換<FROM LINE>筆のかすれ

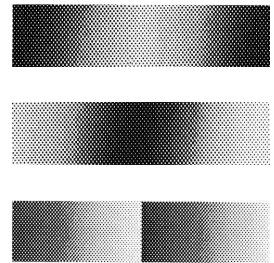


図12. 網点の変化によるグラデーションの表現

ラデーションが生じる。

- 5) コンピュータにおけるグラデーションの特徴は、色をデジタル数値化することによって、色の変換や混色とともにグラデーションの色彩画像出力を容易にすることである。

3.2. 配色の構成法としてのグラデーション

次に、配色の構成法として、色彩調和が得られるグラデーションによる配色の特徴についてのべる。

配色の中で多色配色であるグラデーション配色は、統一と変化を同時に満たし、色彩調和振動が得られる配色といえる。また他の配色に対し、グラデーション配色は色彩の漸変効果から柔らかな表現性をもち失敗のない配色である。

グラデーション配色の効果として第一は、色相、明度、彩度、トーン、あわせて面積が規則的に変化していくので安定感があり、まとまりやすい。特に、明度のグラデーションを用いた配色は同一調和でまとまりやすい。

第二には、階調的な配列によって一方向に変化させながら目に誘引感を与える。

また他の配色に対し、グラデーションは微妙さや繊細さを出しやすい。しかも、格調が高いが柔

らかさのイメージへも広げられる。そして、段階的に色が変わるグラデーションの配色を用いて、リズム感を生み、安定感をつくりだすことができる。

第三には、隣り合う色は類似の関係に、両端の色は対照の関係となり、色の類似性と対照性が含まれているために華やかで躍動感があり、調和しやすい。

つまり、グラデーションは色相、明度、彩度あわせて、トーンの秩序性と共通性に基づき色彩調和を生み出すための効果的な配色の構成法といえる。また多色配色において統一や変化を与える構成法ともいえる。

4. グラデーションの分類と特性

グラデーションは、その表現から大きく色の3属性（色相・明度・彩度）によるグラデーション、境界によるグラデーション、方向によるグラデーションに分けられる（表1）。

4.1. 色の3属性によるグラデーション

さらにグラデーションを色の3属性、即ち色相・明度・彩度の関わりから考察してみる。

1) 色相のグラデーション

色相のグラデーションには、自然界に起きるさ

表1. グラデーションの表現要素と技法

表現要素		表現技法				
● 形態 ● 面積 ● 色彩	色の3属性	<ul style="list-style-type: none"> 色相のグラデーション — 有彩色 明度のグラデーション — 無彩色 彩度のグラデーション 	<ul style="list-style-type: none"> ● にじみ — 水墨法 ウィットグラデーション たらしこみ 			
				境界線	<ul style="list-style-type: none"> 連続グラデーション — 奥行感 立体感 段階グラデーション — リズム感 縁辺対比 フリュエティング効果 	<ul style="list-style-type: none"> ● かすれ — ドライグラデーション エアブラシ ● ぼかし — 板ぼかし 拭きぼかし スパッターリング 霧吹き

さまざまな現象を見出すことができる。紅葉一枚の葉の美しさに誰しも感動した経験があるだろう。また虹は元より、水溜まりの油膜やシャボン玉にほんの一瞬虹の彩りを見ることもできる。これらの虹色は自然界の中でプリズムの働きをして白色光を色相分解したものであり、偏光板やホログラムにおける光学的な操作でこれを再現することもできる。

このような色相によるグラデーションは、色相変化により、もっとも快い刺激を視覚に与える。それによって、他のグラデーションに比べ華やかな印象を生み出す。虹はその代表的な例といえる。ところで、感覚的に等歩度間隔で構成されている色相環で色相距離が 60° 以上離れていると色相のグラデーションは感じられない¹¹⁾。

2) 明度のグラデーション

明度のグラデーションでは水墨画の濃淡というまでもなく、染料や顔料をうすめてできる白色に向うグラデーションなど比較的作りやすい。曙染、浮世絵のぼかし、印刷の網目スクリーンによる階調も白色に向うグラデーションである。当然ながら黒色に向うグラデーションも明度のグラデーションをつくりだす。

このような明度によるグラデーションは立体感を生み出す表現上で効果的である。また明度による段階があるからこそ明度のグラデーションには自然な立体感を知覚できるともいえる。明度のグラデーションの場合は白・灰・黒の3段階でもグラデーションを感じる事ができる。

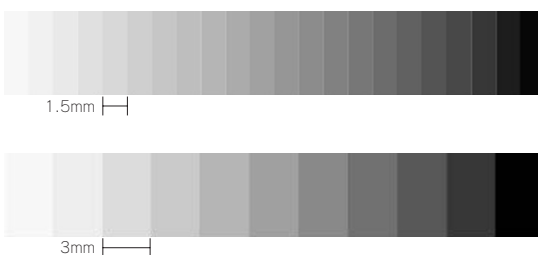


図13. 段階グラデーションが識別可能な視角(0.017度) 5m離れてみると、段階に識別可能な間隔は1.5mmである。10m離れてみると、段階に識別可能な間隔は3mmである。

明度グラデーションは、輪郭を強調する視覚的効果がある。明度のグラデーションにおける明暗の強調効果をマッハ・バンド (Mach Band)¹²⁾とも読んでいる¹³⁾。

3) 彩度のグラデーション

前記の2種のグラデーションに対し、彩度のグラデーションの明確な例を挙げることは少々難しい。

しかし、一般的に風景画では近景から遠景に向かって彩度を落としていく表現が多く見られる。

色相、明度、彩度を各々のグラデーションとして用いる場合もあるが、2つ以上の要素を組み合わせる場合も多い。

このような彩度によるグラデーションは明度が一定に保たれている時、奥行きを感じさせる視覚効果がある。

4.2. 境界によるグラデーション

グラデーションを境界の有無によって分類することもできる。境界のラインがない場合は「連続グラデーション」と呼ばれ、境界がある場合は「段階グラデーション」と呼ばれる。

1) 連続グラデーション

本研究での連続グラデーションというのは水墨画の濃淡のように一定の範囲の濃度を滑らかで連続的にぼかした境界のラインがないグラデーションを連続グラデーションという。グラデーションの境界のラインがないため、ぼかしのもつ優美な和やかな感じを表現する場合効果的である。

2) 段階グラデーション

グラデーションの境界のラインがある段階グラデーションは区切られた各々の面の中は平坦な一



図14. 「カコミ技法」境界線のもつグラデーション

色の面であり、段階ごとに境界をつくった段階グラデーションでは段階の数だけ色が必要である。

段階グラデーションの各面が細くなると、あるいは小さくなると明視性が低下し、各面を分離して認知することが不可能となり、連続グラデーションの「ぼかし」と一見して識別不可となる。

このような段階グラデーションはたとえば、視力1.0の場合、肉眼で境界が見えた段階で識別可能な視角の最小単位は1' (0.017度) となる¹⁴⁾。つまり、0.3mm間隔のものを1m離れてみることである (図13)。

また印刷での段階グラデーションは同じ濃度の範囲が2.16ポイント (約0.76mm) 以上になると境界が見える。0%~100%の10%刻みの濃度変化によってグラデーションが表現されている。濃度に対して、10%と20%の視覚的差はほとんどなく、90%は100%側に寄せてグラデーションがなめらかにみえるように操作されている。

4.3. 方向によるグラデーション

グラデーションは方向による「一方向グラデーション」と「二方向グラデーション」に分類することもできる。

一方向に向かって徐々に変化していくグラデーションを一方向グラデーションという。

一方向グラデーションより変化や動きがある二方向グラデーションが図12で分かるように中央から両端に向かって網点が徐々に小さく変化して

いくグラデーションを「山カーブグラデーション」と呼び、両端から中央に向かって網点が徐々に変化していく場合は「谷カーブグラデーション」と呼んでいる。

5. グラデーションの表現効果

グラデーションにおける特記すべき表現性としては「連続グラデーションの表現効果」、「段階グラデーションの表現効果」が挙げられる。

5.1. 「連続グラデーション」による表現効果

先にも述べたが、グラデーションの境界のラインがない連続グラデーションの中でも薄めて白に向うものは染色や版画、印刷などにおいて1色で表現でき、しかも多色に見える効果がある。

浮世絵の風景画で、海など大きな面積を閉める面に境界のラインがない連続グラデーションを使うことで、まわりとのコントラストの調整、画面全体の明るさの調整を行うことができる。

連続グラデーションによる明度の変化によって奥行効果をひきおこすことができる。また人工的な平面図形に立体感を感じさせることも可能である。

二色以上の色を隣接させるという前提では境界のラインを「ぼかし」で消し、やわらかさが出せる。

5.2. 「段階グラデーション」による表現効果

段階ごとに境界をつくったグラデーションでは境界内の各面は平坦な1色の色であり、段階の数

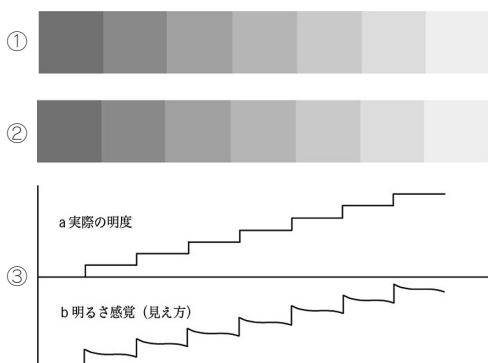


図15. 明るさが均一に見える色面によるグラデーション



図16. フルーティング効果

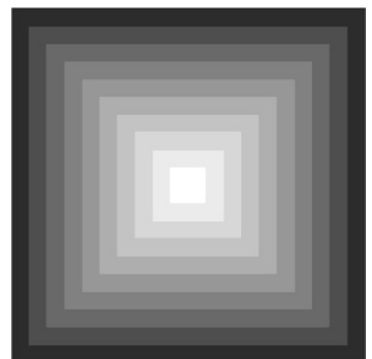


図17. 対角線上に白い線が見える

だけ色が必要となる。しかし、この段階グラデーションは連続グラデーションにはない以下のような表現効果がある。

1) リズム感

境界があることから、画面の単調さを救い、各々の面を単位 (unit) として連続したりリピティション (repetition) によって、造形的なリズム感が生じる。

2) 縁辺対比¹⁵⁾効果

各グラデーションにおいて、実際の色は段階的に変化しているが、見え方は各段階の輪郭が強調された見え方つまり縁辺対比による視覚効果は無視できない。無彩色のグラデーションでは、同一面においても、暗い側の境界はより明るく、逆に明るい側の境界はより暗く見える。

グラデーションにおいて縁辺対比を感じさせず自然なグラデーションに見えるようにするためには、どのように構成すればよいのだろうか。手法のひとつとして、図14に示すように境界線を加える「カコミ技法」が知られている。

境界線が細い場合には効果が弱く見えるが、ある程度の太さと明瞭さをもつ境界線の場合には、より完全に近い段階上の明るさ変化を見せることができ、色の見えの不安定さをなくすることができる。また、他にも色の隣接部分を微調整する方法がある。例えば図15①に示す明度のグラデーションでは明暗の強調効果が弱まり、各色面内での明るさの差が小さく見える。これは縁辺対比による

変位置を予測し、効果の現れる部分の明度を予め調整することによって生まれる効果である。実際の明度は図③aに示すように変化しているが、見え方としては図③bのような段階状の近い明るさ感覚が生まれる。このような現象は図②に示す通常のグラデーションと比較するとわかりやすい。

3) フルーティング¹⁶⁾効果 (fluting effect)

明るさに差のある境界部分が盛り上がりが見える錯視も生まれる (図16) (ギリシャ建築のドーリア柱のように境界線が浮き出てみえる)。

4) 伝播効果 (spreading effect)

中心を同じにして明度のグラデーションと正方形の大きさを変化させた場合、対角線上に白い線が見える。

この効果は図17で確認できる。真ん中の小さな正方形を白にして明度を下げていくと、対角線上に白い線が走って見える。正方形の角がいちばん対比効果を受けて明るく見え、それからつながり、線に見える。

5) グラデーションと角との組み合わせの効果

明度のグラデーションと角を組み合わせた場合、角の内側の頂点付近でエッジの強調効果が加算されて、白や黒の点が見える。

この効果は図18に示す作品で確認できる。グラデーションにおける明暗の強調効果が角によって加算され、シンメトリー性をもった星型のラインが見える。角度が小さくなるほど、その内部のエッジの強調効果が強まり、鋭角を用いた放射形

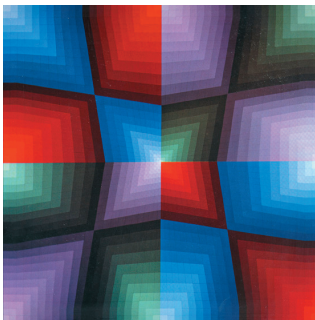


図18. グラデーションにおける明暗の強調効果が角によって加算され星型のラインが見える

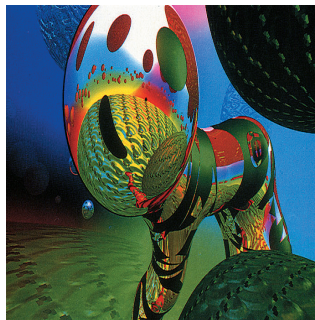


図19. 河口洋一郎「OCEAN」コンピュータのレイトレーシング技法によるメタリックなグラデーション

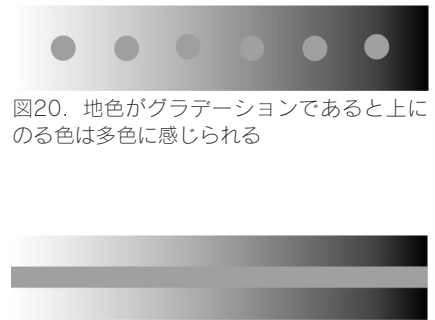


図20. 地色がグラデーションであると上にもる色は多色に感じられる

図21. グラデーションにはさまれた単色の帯には上下と反対のグラデーションが感じられる

でより際立っている。

このような段階グラデーションは2色の混合序列であれ、3色間の混合列であっても、黒・灰・白色方向への変調序列や、色環状であれ、系統的な順序で並べられていることから数理的な秩序の美を感じさせる。単なる色見本のチャートや色環通りに並べられた色鉛筆などに目が和むのもそのためであろう。

5.3. 「連続・段階グラデーション」共通の表現効果

対比の強い2色間に中間の色を入れ、色の対比をグラデーションに置換することもできる。たとえば、両端の赤と青の中間に黄や緑を入れることによってつながりをもたせ、色相グラデーションに置換させる。

金や銀をはじめ金属色（メタリックな光沢）や艶あるいは輝きといわれるものは色立体上のどの1色でも表せない。ところが、ある種のグラデーションはこの光沢に近い効果を生む（図19）。

グラデーションの地色に同一色を散らすと地色の明るいところでは暗く、暗いところでは明るく見える。また色相グラデーションが地色になる場合も地色の变化に伴って上にある色が異なってみえる。そのためグラデーションを地色にすると、上についた同一色が多色に感じられる（図20）。

グラデーションの間に中間色の帯をはさむと、帯には上下のグラデーションと反対向きのグラデーションがあるような錯覚をおこす。そして、これはグラデーション方向に視線の動きをさそい、画面に動きを与える効果もある（図21）。

6. まとめ

グラデーションを造形表現のさまざまな視座から掘り下げ、次のような考察を得た。

- 1) グラデーションは多色配色で、秩序性と共通性に基づき色彩調和を生み出すための効果的な配色である。またその配色は色彩の漸変効果から柔らかな表現性をもち失敗のない配色として多くの人々を惹きつけてきた。
- 2) ルネサンス以降の西洋絵画においてグラデー

ションは陰影、輝き、距離、濃度などを表現するために用いられていた。19世紀、印象派においても同じ目的のためグラデーションは暗濁化が避けられず陰影表現にも色相のグラデーションを取り入れた。

- 3) 現代における非具象の表現では、グラデーションを純粹に取り上げ、それ自体で構成された抽象絵画も登場した。特に、オプティカル・アートにおけるV・ヴァザリリ、K・ゲルストナー、B・ライリー、R・P・ローゼの作品がある。幾何学的形体の連続を多くの段階のグラデーションで塗り分けている共通点がある。
- 4) 連続グラデーションは明度の勾配をつくることによって奥行き効果をつくりだすことができる。またグラデーションの境界のラインがないため、ぼかしのもつ和やかな感じが表現でき、まとまりのコントラストの調整、画面全体の明るさの調整ができる。

これに対し、段階グラデーションは境界のラインがあるため、画面の単調さを救い、各々の面の繰り返しによりリズム感が生じ、美的な表現効果が得られる。

- 5) また、段階グラデーションは色は段階的に変化しているが、各段階の輪郭が強調された見え方が生まれる。無彩色のグラデーションには縁辺対比効果があり、同一面においても、暗い側の境界はより明るく、逆に明るい側の境界はより暗く見える。
- 6) 段階グラデーションの各面が細くなると（あるいは小さくなると）明視性が低下し、各面を分離して認知できなくなり、連続グラデーションの「ぼかし」と一見して識別不可となる。これに対し、各面の大きさを保つと、明視性が確保され、段階数を増してもフルーティング効果により境界線が見える。さらに明るさに差のある境界部分が盛り上がりが見える。

注

- 1) 小学館編集部編集『大辞泉』、小学館、1995年。
- 2) 日本色彩学会『色彩用語事典』、東京大学出版会、2003年、15項。
- 3) H.Bデザイン研究会『現代デザイン事典』、鳳山社、1967年、116項。
- 4) 内田洋子、宇田川千英子『色彩用語』早稲田教育出版、2002年、13項。
- 5) ヴァザルリ・ヴィクトル (Victor Vasarely : 1906~1997) ハンガリー生まれのフランス画家。ブダペストのパウハウス (ミュヘイ) でモホリ・ナジの講義を聞き、1930年パリに出て抽象の探究に打ち込む。1947年頃から幾何学抽象に入った。彼は視覚の曖昧さを通して運動の幻覚を惹き起こす手段と方法を探究しつづけオプティカル・アートの先駆者と目されている。
- 6) K・ゲルストナー (Karl Gerstner : 1930~2017) バーゼルの工芸学校でアルミン・ホフマンに師事。卒業後製薬メーカーのガイギーに入社。53年よりフリー。59年広告代理店を設立、62年には共同出資でゲルストナー・グレディンガー+クッター/GGKに。70年同社を辞め論文やグラフィックに専念する。芸術と日常生活を関連づけつつ、体系的な色彩とフォルムの言語からなる環境の機能的かつ美的なデザインを生み出した。
- 7) ブリジット・ライリー (Bridget Riley : 1931~) イギリスの女流画家。1959年スーラの影響を受け視覚効果を追求、無彩色の点や曲線によって緊張感のある錯視の絵画を描きオプティカル・アートを発表して一躍注目される。60年代半ばまでに灰色のグラデーションから色彩をマスターするところまで進んだ。彼女のオプティカル・アートはヴァザルリに近い。連続的に配列した視覚的単位にわずかつつ大きさ・形・配列の変異を加え、画面全体をオールオーバーに構成するというやり方で網膜の効果を生む。
- 8) リヒャルト・パウル・ローゼ (Richard Paul Lohse : 1902~1988) スイス派、ニューグラフィックデザイン運動の旗手。スイスを代表するグラフィックデザイナーかつ画家の一人。ヨーロッパではパウハウス以降20世紀の構成的グラフィックデザインと絵画と体系的・合理的に発展させた最重要な作家として大変高い評価を得ている。彼が参加した雑誌「ノイエ・グラフィック (ニュー・グラフィック・デザイン)」の創刊によって湧き起こった「スイス派」と呼ばれる構成的グラフィックデザイン運動の中で最も美しい例証である。
- 9) スパッターリングとは金網を使って絵の具を霧状に落としグラデーションを表現するデザイン技法である。
- 10) 『グラデーションデザインーグラフィックデザインにおける美しいグラデーション表現』ピエ・ブックス、2003年、152項。
- 11) 田中満雄『デザインの色彩』、日本色彩研究所、1983年、20項。
- 12) マッハ・バンド (Mach Band) とは明度のグラデーション (段階状) における輪郭を強調する効果で、物理学者のErnst Machによってはじめて報告されたので、マッハ・バンドと呼ばれる。「相対的なエネルギーが異なり、それゆえ明るさが異なる2つの領域の境界に見られる強い対比効果は、“Border Contrast”あるいは“Edge Contrast”と呼ばれる。近年ではまた、これはMach Band効果やMach対比などもよばれるようになってきた」
- 13) 福田邦夫、佐藤邦夫『色彩デザイン入門』、鳳山社、1977年、68項。
- 14) F.W.Campbell & R.W.Gubisch : Optical quality of the human eye, *Journal of Physiology*, 186, 558-578.
- 15) 縁辺対比 (marginal contrast) とは、色と色が接する縁にあらわれる対比効果で色どうしの差異を強調してみるために起こる現象である。無彩色だけでなく、同じ色相を明度の段階で並べても、色相環の順に並べてもこの現象は起きる。また、補色対比の様に互いに色みを強調し合う現象も縁辺対比である。「縁辺対比とは対比効果が色と色の隣接部に強く現れる (現象)」千々岩英彰『色彩学』、福村出版、1985年、126項。「明るさを段階状に並べると、それぞれの段差のところで明暗が強調される。その結果、明るさの段階が平らなステップでなく、鋸歯状になる」金子隆芳『色彩の心理学』、岩波新書、1990年、95項。
- 16) 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細長い溝状の凹形。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はフルーティング、短くて平行に反復するのはグリフという。