

# 道路景観における 色彩シークエンスの評価手法

田部井 友葵<sup>1</sup>・窪田 陽一<sup>2</sup>・深堀 清隆<sup>3</sup>

<sup>1</sup>学生会員 埼玉大学大学院理工学研究科博士前期課程環境制御  
(〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255, E-mail: 07me214@mail.saitama-u.ac.jp)

<sup>2</sup>正会員 工博 埼玉大学大学院理工学研究科環境制御  
(〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255, E-mail: y1kubota@env.gse.saitama-u.ac.jp)

<sup>3</sup>正会員 博士(学術) 埼玉大学大学院理工学研究科環境制御  
(〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255, E-mail: fukahori@post.saitama-u.ac.jp)

わが国の道路沿道は多くの広告看板等で色彩が溢れ道路景観は混乱した状態となっている。快適な道路空間の形成を目指してこのような状況を打開することは社会的急務と言える。その第一歩として、道路景観の特性の一つであるシークエンスを考慮した色彩状況の把握を目的として、色彩の特徴、移り変わり、騒色の発生状況等を明らかにするために、色彩シークエンスの評価を行う方法を開発した。道路景観の色彩を「色譜」で示すことにより道路景観における色彩の出現状況を視覚化することを提案している。それに基づいて定量分析を行うことにより評価手法が有効であることが示された。

**キーワード:** 色彩, シークエンス, 道路景観

## 1. 研究の背景と目的

道路は最も公共性の高い空間のひとつであるが、わが国の近年の道路景観は多くの色彩で溢れ混乱した状態となっている。現在、景観に対する意識の高まりと共に街路の色彩をコントロールしようという試みが各自治体のガイドラインでなされているが、多くは景観をシーンで捉えたものであり、本来道路景観を考える上では常に動いているというシークエンス景観であることを踏まえるべきである。本研究ではこのような特徴をもつ道路景観を対象として、色彩によって混乱した景観をコントロールすることによる快適な道路空間の形成を目標とする。今回はその第一歩として、色彩の特徴・移り変わり・騒色の発生状況等の路線全体の色彩の状況把握を明らかにすることを目的とした。

具体的には、視点移動に伴う道路景観の色彩の移り変わりを音楽の旋律のように捉えることでその沿道の色彩を視覚的に表現した「色譜」の作成、さらに道路景観の色相構成比を色彩・明度・彩度ごとに数値化することでシークエンス景観の定量化を行った。本研究では色彩の出現状況の視覚化と定量化の両面から分析を行い、それらを相互に比較することにより色彩シークエンスの評価を行った。

## 2. 研究対象地域

本研究ではケーススタディーとして国道140号の秩父市街から秩父湖周辺大滝村までの約30kmの区間を対象とした。この区間は、市街地～郊外～山間部と多様な道路景観を連続的に体験できるため、本研究で注目する地域特性を考慮した色彩分布をシークエンス的に把握することに適している。また、秩父市は国立公園や県立公園など多くの自然に囲まれており、東京都心や県都さいたま市まで約50～80km圏に位置しているという交通の利便性から、観光客が増加している地域である。国道140号はそのような秩父市への観光アクセスルートとして地域経済を支える重要な幹線道路であるが、この区間の道路景



図-1 研究対象地域

観の現状は、本来持っている魅力を最大限に活かしているとは言いがたく、今後秩父が観光地として更なる発展を遂げるためには国道140号自体が一つの観光資源となることが望まれている。

### 3. 色彩シーケンスの記譜化

#### (1) 色彩シーケンスの記譜化の概念

道路景観の色彩分析を行う上でまず色の分布状況、シーケンスでとらえるのであれば色の变化、移り変わりなど現状を把握することが必要である。

音楽の分野において、これまで音を色で示す色彩楽譜や、音を記号化した図形楽譜などの試みがなされてきた。これらは音から与えられるイメージを図形や色で表現しようというものである。これらの研究から、道路景観の移り変わりも音楽のような感覚で捉えることができるのではないかと考えたのが本研究の端緒である。

道路上のシーケンス景観について音楽で例えると、譜面は道路全体であり、楽器は音楽に色を添える存在であるため道路景観では色彩を表すことに相当する。また音の強弱は色の彩度や対比、曲調は明度であり、不協和音は景観的に表現するのであれば多くの色であふれ騒がしく不愉快に感じるなど、音楽と景観は共に様々な要素を調和させることでより優れた色彩一つの形を成すという似通った性質を持っているといえる。例えば、山間部は視覚的にも精神的にも落ち着きを与える樹木の緑や擁壁のダークブラウンのような低明度の色彩が多くを占める区間である。この区間では、色彩の移り変わりを音楽的表現として考えたとき、少ない楽器が低音で鳴り響くようなイメージができる。逆に広告看板などで多くの色彩が溢れている区間である市街地などにおいては、たくさんの楽器が高音で騒がしいといったイメージができる。また、音楽においては節が交互に現れるといった一種のリズムが存在するが、これは景観においても言えるのではないだろうか。このように、音楽家は楽譜を見ると音がイメージできるというが、我々もまた色彩景観をイメージと結びつけることができるのではないかと考え、道路沿道の色彩を視覚的に表現した「色譜」を作成した。

#### (2) 記譜化の方法

ドライバーにとっての道路景観とは近距離に存在する構成要素を見る近景と、遥か彼方に見える景色である遠景の両方の部分を持ち合わせている。そこで本研究では、視軸を道路軸方向であると仮定した場合の「近距離における左右の沿道の構成要素」と「視点から見て進路方向に存在する遠距離の景観要素」の色彩の移り変わりを色

譜で表した(図-2)。色譜は道路景観の色彩構成図を色彩構成要素(色彩を備えている要素)ごとに表したものであり、ここで表記される色は基本色相で表した。色譜に用いる図形は、対象物が近づくにつれ視界に占める割合が増えること、車が進行方向に進み、対象物が視野の限界を越えて見えなくなることなどによる見え方の変化の軌跡をおおまかに表現したものである。道路関連要素は一つ一つがその大きさや長さなどが異なるため、建物の高さの違いやガードレールなどの視界における出現時間の長さの違いなどを図形の大きさで、自然であれば樹木と山並みの違いなどを図形にメッシュを入れることで表現している。色譜の具体的表現方法は以下の図-2に示す。

	構成要素種類	構成要素名	イメージ	視界内での位置	視界出現時間	備考	
色彩構成要素	道路関連要素	防護欄(ガードレール)		左右	長		
		高欄		左右	長		
		道路照明		左右	短		
		電柱		左右	短(連続)	通過してもすぐ次の電柱が視界に入ってくることを表現している	
		道路		中央	道路幅員を太さで表現している。常に視界内にあるので視界出現時間の項目は削除した。カーブの位置をこのように表現している(例)		
		高架橋・歩道橋		中央	長	視界前方の中央に現れていることを表現している	
	自然(樹木)	看板	看板		左右	短	
		建物	建物		左右	長	
		茂み	茂み		左右	長	山並みAとの違いを表現している
		山並みA	山並みA		左右	長	茂みとの違いを表現している
		山並みB	山並みB		中央	長	山並みAとの視野内における位置の違いを表現している。視界前方の中央に現れていることを表現している
		植栽	植栽		左右	短(連続)	通過してもすぐ次の植栽が視界に入ってくることを表現している

図-2 色譜に用いる図形要素

この図-2は色譜に載っている図形の見方を説明したものである。「視界内での位置」という項目は、視界内での構成要素の位置を表す項目であり、「左右」・「道路軸方向」の2種類で表してある。「左右」に存在する道路関連要素は山並みを除き、主に近距離に存在し、道路と隣接、もしくは歩道を挟んで隣接するという関係を持っているので、他の構成要素による視線妨害がない限り、構成要素が視界から消えることはないという性質を持っている。一方、「道路軸方向」に存在する道路関連要素は基本的に遠距離に存在するものなので、急カーブによる視界方向の変化により他の道路関連要素が視線に出現することによって視線が遮られ視界から消えたり、遠距離に存在していたものが進行することにより通過し、視界から消えるという性質を持っている。「道路軸方向」に存在する景観要素は、道路関連要素に関しては道路・高架橋など、自然に関しては山並みが存在する。

次に、「視界出現時間」は車で研究対象区間を走行し

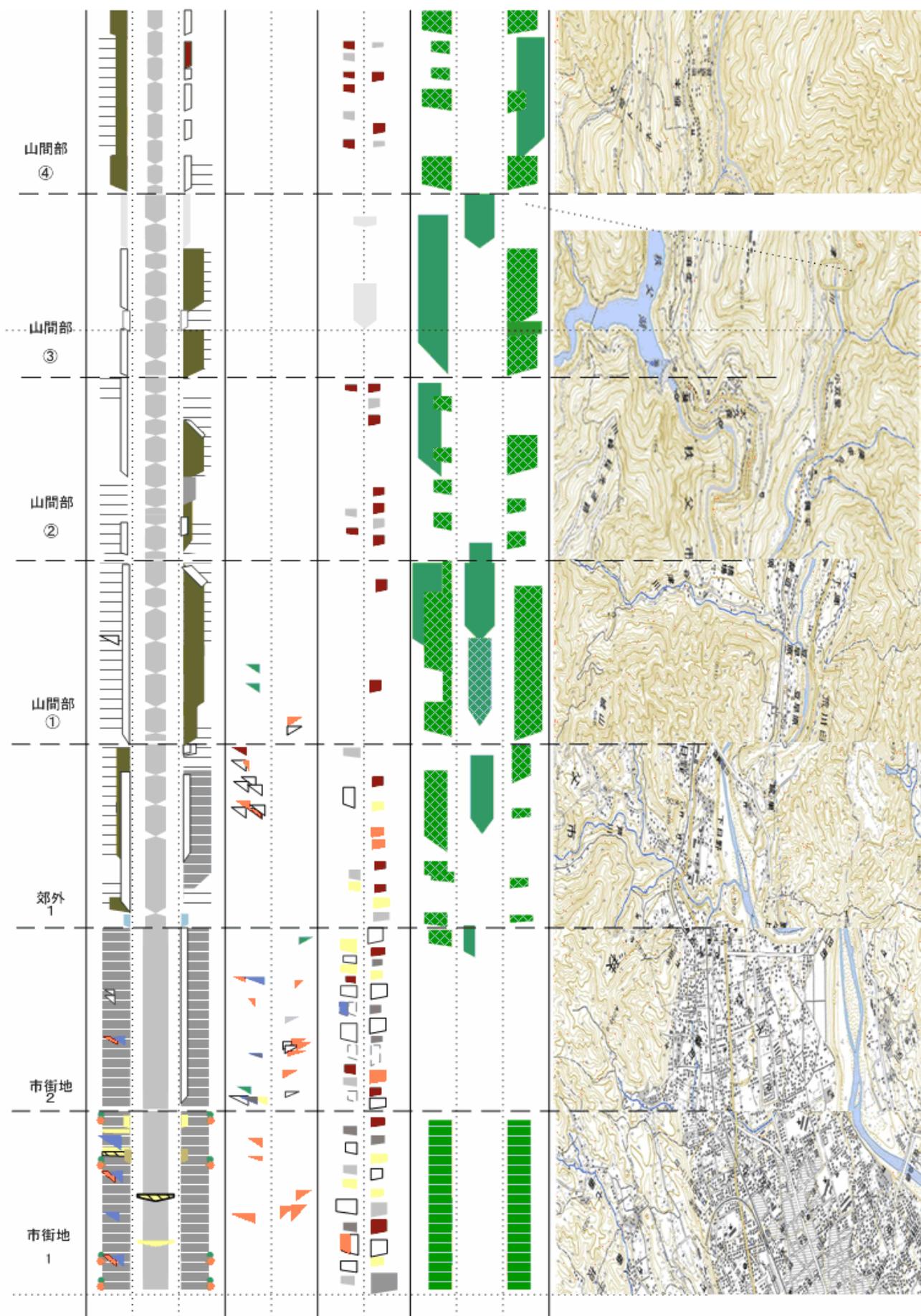


图-3 色譜

た際に、どの程度の時間構成要素が視界内に留まるかを表し「長」・「短」・「短(連続)」の3種類で表現した。「短(連続)」は、構成要素一つだけで考えると「短」に当てはまるが、連続して出現し、常に視界の中に存在している状態のものである。視界内に連続して電柱や植栽が現れない際は電柱ならグレー、独立樹ならグリーンの縦長の長方形で表現した。

「備考」においては構成要素の性質やイメージ図作成の際に違いの理解しづらい図形が記載してある。

このように視軸を道路軸方向であると仮定した場合の左右の沿道の構成要素の色彩や遠方に見える構成要素・自然要素などの見え方の変化を記譜化することにより実際の道路走行時における色彩のシークエンス体験の再現を試みた。

### (3)色譜による対象区間の考察

図-3に140号の色譜を示す。色譜を現地に即して眺めて見ると、市街地郊外では山間部と比較して明らかに看板が多く、建物も密集しているなど路線上の色彩分布の状況、構成要素ごとの出現頻度と色彩の把握ができる。構成要素は高さや大きさを表すと同時に、自然であれば樹木か山並みかといったインパクトも表現しているため、圧迫感や開放感なども読み取れる。また、市街地の樹木が立ち並ぶ区間では建物の壁面や看板の色は目立たないが、樹木の緑と調和しない赤の看板などは対比の関係から、より一層目立つものとなっているなど、色彩の問題点とその地点をひと目で分かることができ、カーブや坂道も図形の形により表現しているため道路線形の把握が行える。このようなことから、色譜は構成要素と色彩の分布状況を見ることにより現実に近い景観を思い浮かべることができるといえる。また基本となると考えた構成要素とアクセントとなる要素の組み合わせにより景観を不愉快、落ち着いたある景観などと分類も可能である。

次に、譜面に載っている音譜を見て頭の中で音楽を奏できるように色譜を見て地図に入り込んだ気分になってみると、シークエンス体験の再現より道路沿道のシークエンス景観の色彩の特徴、移り変わり、シークエンスで捉える移り変わりの中での問題点の発見、構成要素と色彩の組み合わせなど、様々なことが分かる。

現地に即して見れば看板が多く色彩が騒がしいといえる区間において、シークエンスで捉えると、常に騒がしい区間が続くとそれに慣れるという感覚を持つであろう。逆に、山中でずっと緑で統一されていた区間で突如看板などが出現した場合は彩度明度がそれほど高い物でなくとも周辺との対比と移り変わりの変化の激しさで不快な気分になるであろう。このように、色譜は数字や定量化では捉えにくい相対性や景観変化の意味を捉えやすいと

いう特徴を持っていることも示された。

## 4. 色彩変化の定量分析

### (1)色彩分析手法

色彩分析において、色の定量化方法としてHSV カラーモデルを採用することにより色の3属性である色相 H・彩度 S・明度 V に着目して分析を行った。まず画像の1ピクセルごとの色要素のRGB値を抽出し、そのRGB値を下記の変換式によりHSV値を算出した。RGB値は0.0から1.0の範囲にあり、R,G,B値の最大値をMAX、最小値をMINとおき、RGB値の最大がRGBのどれであるかによって式が決定しMAXとMINの値をその式に代入するより色相をもとめた。彩度はMAXとMINの値、明度はMAXの値から求めた。

$$R \text{ が最大の時 } H=(G-B)/(MAX-MIN) * 60 + 0 \quad (1)$$

$$G \text{ が最大の時 } H=(B-R)/(MAX-MIN) * 60 + 120 \quad (2)$$

$$B \text{ が最大の時 } H=(G-B)/(MAX-MIN) * 60 + 240 \quad (3)$$

$$S=(MAX-MIN)/MAX \quad (4)$$

$$V=MAX \quad (5)$$

次に色相の抽出を行った。HSV カラーモデルのHは色相が示された色相環に沿い、角度で表現することができる。RGB値とHSV値を照らし合わせてみると、0°から60°ごとの値が純色であることから、その点を

表-1 色相の設定

(赤),Y(黄),G(緑),C(シアン),B(青),P(紫)の6色相に分割した。60°ごとの角度を各色相の中心として、この基準となる角度±30°を一つの色相の範囲(表-1)とした。

分析においては、画像内の色相の面積(ピクセル数)の比率(色彩構成比)、明度、彩度に関しては色相ごとの平均した値により分析を行った。

表-1 色相抽出の設定

H	色相	RGB値
0°	R (赤)	R=255 G=0 B=0
60°	Y (黄)	R=255 G=255 B=0
120°	G (緑)	R=0 G=255 B=0
180°	C (シアン)	R=0 G=255 B=255
240°	B (青)	R=0 G=0 B=255
300°	P (紫)	R=255 G=255 B=255

### (2)画像記録と景観の分析方法

本研究での視点はドライバーや助手席を対象と考えたため、人の視線の高さ程度に車の助手席にビデオカメラを設置し、走行中の映像を分析した。撮影時の天候は、太陽光による陰影の影響を避けるため曇りの日を選定した。シークエンス景観をシーン景観の連続したものとみなし、映像からキャプチャーを行い分析画像とした。分析対象区間は、市街地、郊外、山間部から色彩特徴、性

質が異なる7区間(各区間1km)を抽出した。また、その区間の画像を100m間隔で分析した。

画像を使用した色彩分析では色の再現性が問題となるが、今回の分析では再現性よりも簡単な方法でシーケンスの変化を捉えられるかという観点で分析した。色彩計測を行う対象は空、山並みなどの遠方のもの、車、人などの流動的なものは画像処理により除き、道路近傍に存在するものに限定した。

## 5. 色彩評価

### (1) レーダーチャートとグラフによる結果の表記

区間ごとのシーン景観の色彩分析から得られたHSV値により、各色相の色彩構成比(面積の比率)についてレーダーチャート(図-4)とグラフ(図-5)を作成した。またレーダーチャートの中心を原点とするx-y座標に変換することにより、色相の構成比によりプロットされたレーダーの重心を算出した。

このデータを元に各色相の偏り・ばらつき・騒色、シーケンスにおいては変化、移り変わり等に着眼点を置き定量的に色彩の評価を行った。

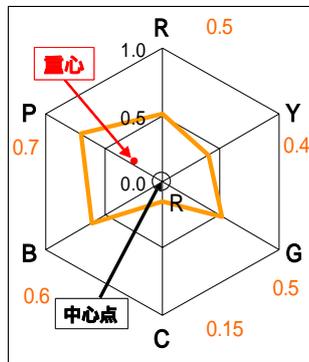


図-4 色彩構成比レーダーチャート

### (2) 色相のばらつきと変動

色彩構成比のグラフ(図-5)を見ると、基本色相は色相Y、色相G、色相Cであることがまず読み取れる。色相の傾向に着目すると、色相Gは樹木に影響し、建築物は低明度である傾向がみられる。色相Cは明度の高い建物が関与しており、太陽の光は明度をあげると同時に色相Cとなる傾向を持ち、擁壁は色相Yが影響していた。近傍に位置するものは遠方に位置するものと比べ、彩度と明度が低く色相はGであるという傾向を持ち、遠方はCの色相である傾向が見られた。色相B,Rの構成比はほとんど値も0に近い数値であったが、グラフ上においていくつかの箇所では突出している点が見られた。そのため映像により確認したところ、突出が見られるほとんどの地点において景観の中で目を引くような高彩度高明度の壁面や広告看板、壁面看板が存在していた。しかし、看板などは面積が小さいため、面積の比である色彩構成比のグラフ上では読み取れない場合も見受けられた。また無彩色であるガードレールが明度が低い樹木を背景に存在する場合ガードレールはたちまち目を引きシーン景観上問題となるなど、コントラストの問題なども考えられるため色彩構成比に着目した定量分析だけでは読み取ることのできないということもわかった。

区間ごとに比較分析をおこなったところ、市街地、郊外では、山間部に比べて、色相の比率にばらつきが見られた。これは、市街地郊外では構成要素が多く、色を多く含むことが要因と考えられ、ばらつきのある景観と捉えられる。しかし、移り変わりに着目して区間をみると、色相の振幅は少なく変動は小さいといえる。この場合市街地郊外のためシーンで景観を捉えた場合確かに騒がしい景観であるが、構成要素が多く色も多く含む区間が常になると想像すると、景観変化は少ない区間と捉えることができる。このことから色相の振幅による変動は、景観の変動そのものを表す。山間部においては、色彩構成要素の数が少なく、要素自体の面積比率が高いため、一つの色相に偏りが出やすく、そのシーンにおいて自然や擁壁、橋梁など主要と成る構成要素によって偏る色相が

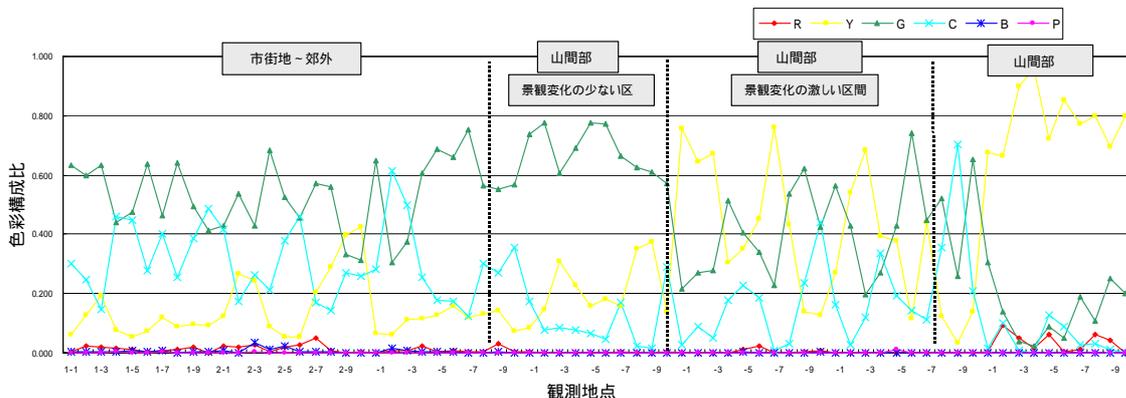


図-5 色相構成比グラフ

決まっていた。また民家が続く景観と樹木で覆われている景観など地域特性自体が激しく変化する場合、遠景から近景、近景から遠景へと変化する区間では、構成比のグラフを見ても各色相は振幅を持ち、激しい変動が見られ景観変化も激しいといえる。これは実際の景観における色彩変動も表しているといえる。また山道が続くような区間では、色相は偏っているが、各色相の変動は小さく景観変化も少なく安定している区間ともいえる。

### (3)色相のばらつきと変動の定量化

色相構成比のグラフから色相の比率によるばらつき、色相の変動による景観の変化が読み取れた。このばらつき、変動を以下の3つの指標を用いることによって定量的に示しそれぞれについてグラフ(図-6)を作成した。

レーダーチャートのプロット内部の面積

レーダーチャートのプロット内部の重心から中心点までの距離を示した色彩構成比の重心距離

色彩構成比の重心の角度 ROG (R:色相 R,0:中心,g:重

心)

色彩構成比とレーダーチャートの面積との関係は、色相にばらつきが見られる場合レーダーチャートは広がり持ち面積は大きくなる。逆に色相に偏りが見られると面積は小さくなる。このことから面積は色相のばらつきを定量化しているといえる。また、レーダーチャートの重心から中心点までの距離を示した色彩構成比の重心距離もばらつきに関して似たような傾向が見られた。色相にばらつきが見られる場合、重心は中心に寄ることにより距離は短くなる。逆に色相に偏りが見られると重心は中心から離れ距離は長くなる。しかしこの二つの定量化の問題点として、レーダーチャートの色相の並び順が面積と距離に影響を及ぼすと言う点である。しかし、今回の分析では、傾向を読み取ることができたという点において有効であったと考える。

また、重心までの角度は、色相の傾向を見ることができる。グラフにより、角度振幅により、色相の変動すなわち景観の変動を定量化した。

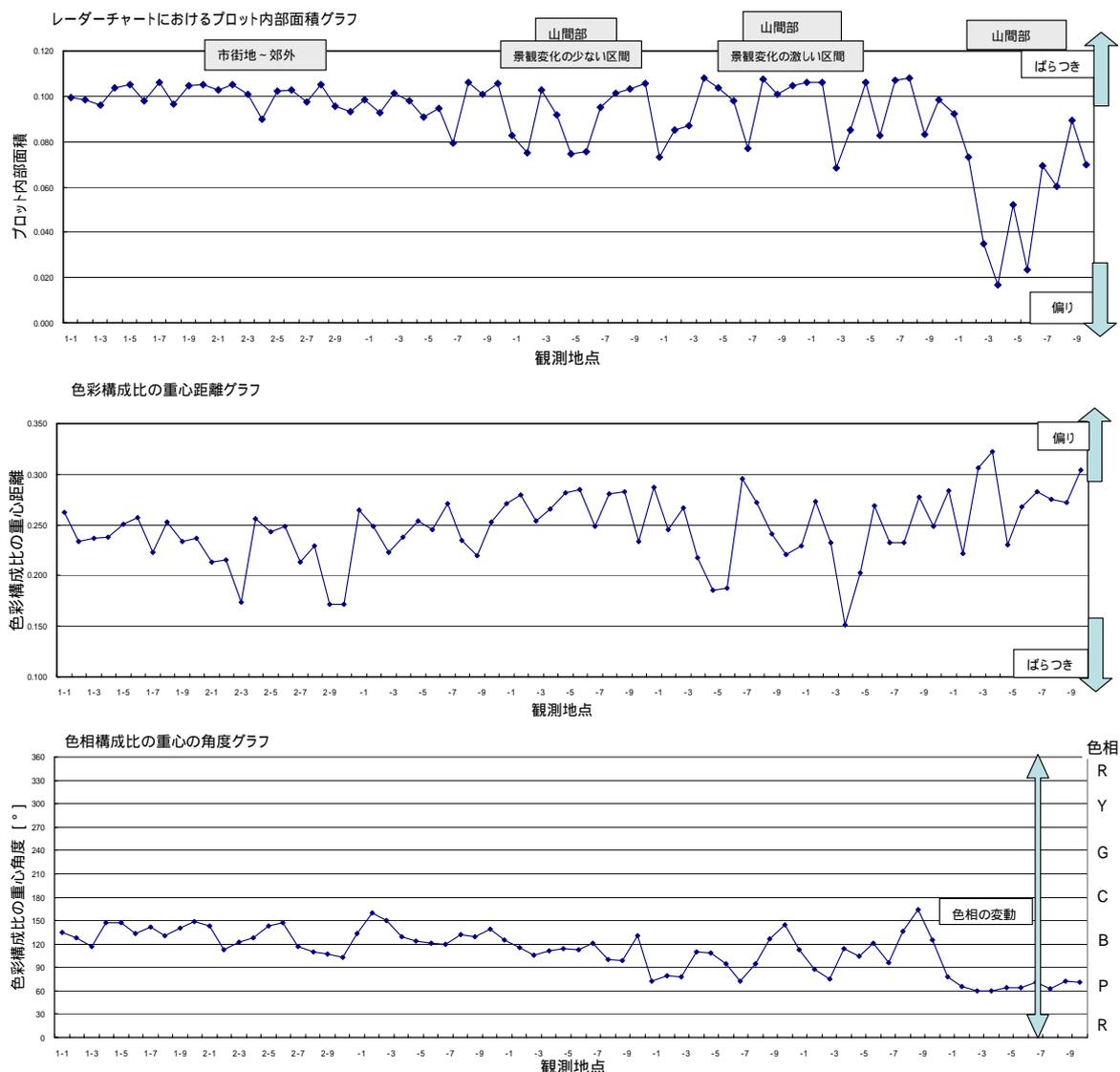


図-6 色相のばらつきグラフと変動グラフ

#### (4) 騒色の評価

「騒色」と聞いて抱くイメージは、周辺環境との調和を著しく乱すような看板や商業目的で派手な色で塗られた壁面、またそれらの色が乱雑に景観上に散らばっているなど視覚的に騒がしく、人々に不快感を与える景色などを思い浮かべるのではないだろうか。実際「騒色」とは造語(参考文献:児玉晃「日本における景観色彩の諸問題」)であり、騒色の色のイメージなどは研究がなされている。

色は景観に彩りを与えると同時に、時には「騒色」となりうる場合も兼ね備えている。「騒色」は騒音のように人体にまで影響を及ぼすといった側面を持っているため今後早急に取り組むべき課題である。

色相構成比の考察でも述べたように、色相 R,B の値が突出している場合の映像を確認したところ、ほとんどの地点において景観の中で目を引くような高彩度高明度の壁面や広告看板、壁面看板が存在していた。景観の中で目を引くような高彩度高明度の人工物の色は景観上問題といわれるものであり、騒色になりうる可能性があると考えられる。そこで、騒色となりうる要素について色相 R, B の彩度・明度の値を調べたところ、彩度・明度共に高い数値である傾向が見られた。そこで彩度と明度が高い場合を騒色と定義することで、特定の色相の彩度・明度の値に着目することにより構成比の分析では不可能であった騒色の定量化を行うことができると考えた。

特定の色相という条件は前提として、彩度明度に注目した騒色の定量化の可能性があると考えることができ、その組み合わせを箇条書きで以下に示す。

- ・ 彩度のみが高い時、明度のみが高い時
- ・ 明度・彩度共に高い時
- ・ 明度・彩度のバランス
- ・ 明度の最大値と最小値のバランス
- ・ 彩度の最大値と最小値のバランス
- ・ 時系列(シークエンス)で捉える

本研究では、特定の色相の明度・彩度の平均値のバランスに着目した騒色の定量化を行いグラフ(図-7)を作成した。

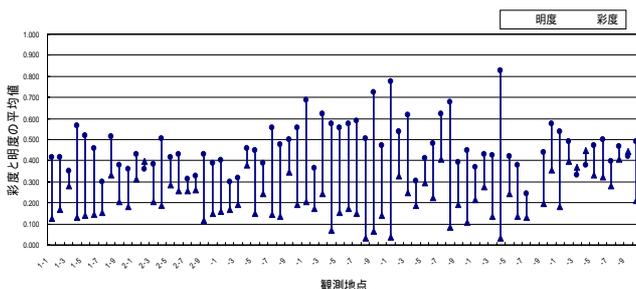


図-7 色相 R の騒色グラフ

この方法を選定した理由として、色は、彩度と明度の組み合わせにより鮮やかな色から黒や白までも表現できてしまうため、彩度と明度のバランスは無視できないと考えたからである。彩度と明度の組み合わせは、数値を高低と捉えた場合、彩度が高く明度が高いときは騒色となり、彩度が高く明度が低いときは黒、彩度が低く明度が高いときは白、彩度・明度が共に低いときは黒に近づくという傾向を持つ。グラフ上では、バランスを見やすくするために彩度と明度を線で結んで示した。

彩度・明度共に高く、定義上騒色が現れていると思われる地点を映像と照らし合わせたところ、ほとんどの地点で騒色が見られた。また、グラフから騒色の頻度は市街地が多く、山間部では彩度が高く明度は低いといった騒色でないその色相に近い黒が示された。また基本色相である Y,G,C に関しては面積比率が大きいことから明度・彩度が平均化され、騒色となりうる値も平均化されたと考えられる。そのため基本色相 Y,G,C を除いた、色相 R,B,P のみの評価手法として有効であるといえる。

騒色グラフを時系列で捉えると、イメージとして騒色が現れる瞬間は不愉快さを感じるであろうが、常に同じような彩度・明度のバランスで騒色が現れる場合、騒がしい景観になれるというような馴化するといった傾向も読み取ることができる。また彩度と明度の組み合わせで白と黒が表現されるが、白と黒の変化を明暗ととらえるのであれば、この変化も騒色のひとつであるといえる。このことにより、定量分析では示すことのできなかつた色の対比による騒色も示すことができた。

## 6. 考察

色譜は、色彩の分布状況の把握と共に、シーン景観では捉えることのできないシークエンスである色の移り変わりによる色の騒がしさや馴化、景観変化の激しさなどを読み取ることができた。本研究では色譜で読み取ることの出来る同感覚を定量分析をシークエンスで捉えることにより定量的に示すことができた。このように道路景観の色彩を考えるに際しシーンの分析のみではなくシークエンスで分析を行うことの重要性を示すことができた。

## 7. 結論

本研究において、道路景観の色彩を視覚的に表現でき、さらに道路景観の色相構成比を色彩明度彩度ごとに数値化することで色彩のシークエンス景観を定量分析できた。

今後、色彩の観点より景観改善を行う際に、色譜によ

り状況把握を行い検討、定量分析により改良前後の景観の変化を定量的に示すことにより、よりよい町並み形成への基礎資料とすることが期待される。

#### 参考文献

- 1) 「色彩デザイン」：南雲治嘉 2006年 株式会社グラフィック社
- 2) 「景観用語辞典」：篠原修 1998年 章国社
- 3) 「色データ(R,G,B) $\leftrightarrow$ (H,V,C) 数学的変換方法」：宮原誠、吉田育弘 テレビジョン学会誌 Vol.43, No.10 1989 pp.1129-1136
- 4) 「都市景観の色彩の特徴分析：色彩情報の計量分析と分布の表現方法」：近藤桂司 日本色彩学会誌 Vol.29, No.1 2005 pp.24-30
- 5) 「街路景観における連続的色彩リズムの変化に関する研究」：榎戸孝行、古市修、小池博、小林正美 日本建築学会大会学術講演概集(北海道)2004年8月 pp.1139-114