

# 風景画像から取り出したグラデーションと色座標連続性 Landscape images make Gradation and continuous curve of Trichromatic value.

若井宏平

Kohei Wakai

(株)クリイノ創研

Cre-Inno.inc

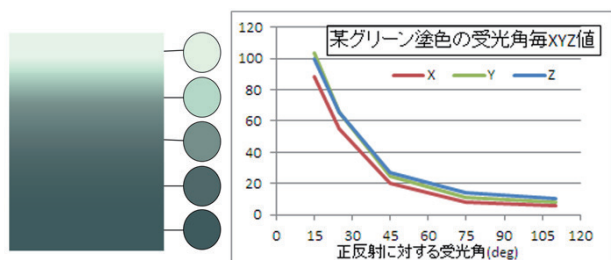
**Keywords:** 色彩応用, 景観, 調和, 数式表示

## 1. はじめに

自然の風景を見るとほっとする、都市にいと疲れる、くらくらする、逆に元気が出るなど、人が置かれた環境下でいくつかの感じ方をするが、今回は色座標の連続性を着目点に、画像を構成する色の評価を試みた。

## 2. 複数の色を発するもの

メタリックなどの自動車塗装色は、受光角度によって異なる色が得られる。(図1)



【図1：マルチアングル測色による角度・反射量】

同彩度の明度変化と単純に決めつけがちだが、複数観測される色座標は明暗や影を含め一つの連続した反射光量の変化によるものである。

一つの反射特性を持つ物体として認識しているのではないかと考えた。

## 3. 田園と都市の画像

青空と山と水の青、そして樹と田んぼの草の緑だけで構成されている田園風景の色をピックアップしてみると、それぞれを並べてみても自然なグラデーションを感じる。(図2)

新宿南口もは青・黄・赤・緑・オレンジと様々な看板が雑居ビルにかかっている。(図3)

複数の色相の異なる色を同時に見ると刺激が強いのは周知の事実である。人によっては疲れを感じる方もいらっしゃるかもしれない。

鎌倉には落ち着いた雰囲気のある邸宅が残っていて、壁と門と瓦で落ち着いた色を感じる。(図4)



【図2：蓼科の田園風景（写真提供：林英光）】



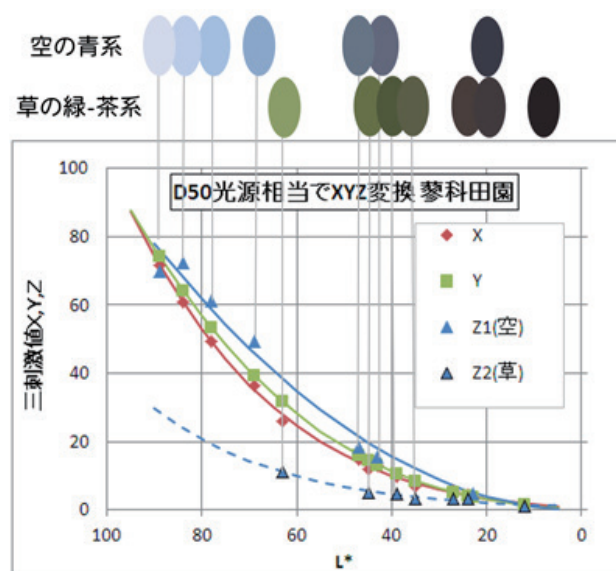
【図3：新宿南口にて（筆者撮影）】



【図4：北鎌倉邸宅のお正月（筆者撮影）】

#### 4. 三刺激値変換と田園画像の連続性

画像の色情報を得るには様々な手法が考えられるが、今回は便宜的に PhotoShop の Lab を  $L^*a^*b^*$  とみなし D50 相当で XYZ に変換したもので試行することにし、横軸に  $L^*$ 、縦軸に XYZ をプロットしそれぞれの関係を確認した。(図5)



【図5：田園風景の色座標の並びと適合曲線】

明度  $L^*$  定義式 [ $L^*=116 \cdot (Y/Y_0)^{1/3} - 16$ ]にあるように、 $Y$  は  $L^*$  に対し 3 乗の曲線を描く。

図2の田園風景では、 $X$  は  $Y$  のやや下に若干曲りの大きな曲線 1 本に沿って並び、 $Z$  は空と草で分ければ 2 本の曲線に沿って色を表す各座標が並んでいることがわかる。

近似式の作製は  $L^*$  定義式に倣い、べき乗数を含む 4 つのパラメーターで定める近似式を使った。線との乖離平均は、 $Y$  は 0、 $X$  は 0.6、 $Z$ (空成分)は 3.3 とやや大きい、 $Z$ (草成分)は 0.5 と小さい。(表1)

$$Y = 100 \cdot (([\text{明度} L^*] + 16) / 116)^3$$

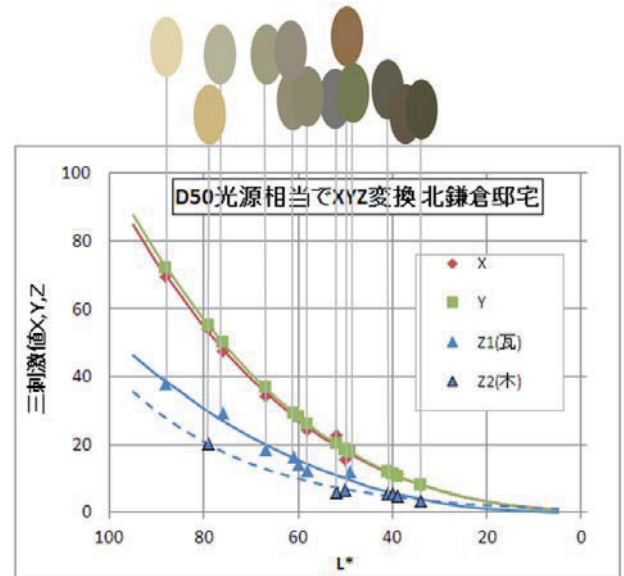
$$X, Z = K1 \cdot (([\text{明度} L^*] + K2) / K3)^{K4}$$

|          | X      | Y      | Z1(空) | Z2(草)  |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| ave(ABS) | 0.6    | 0.0    | 3.3   | 0.5    |
| 最少2乗     | 3.17   | 0.00   | 9.73  | 1.34   |
| K1       | 107.60 | 100.00 | 94.16 | 172.30 |
| K2       | 56.35  | 16.00  | 0.00  | 597.49 |
| K3       | 158.19 | 116.00 | 99.07 | 739.33 |
| K4       | 4.79   | 3.00   | 1.98  | 24.25  |

【表1：田園風景の曲線係数と乖離量】

空の青と山影や水の青を同一傾向とみなすにはべき乗曲線は適さないのかもしれない。

図4の邸宅の風景も同様に XYZ 変換し、曲線に乗るか確認をしてみた。赤味をおびた茶色と緑の部分が乖離してはいるが、ほぼ線に乗っているとみなせる。



【図6：田園風景の色座標の並びと適合曲線】

|          | X      | Y      | Z1(瓦)  | Z2(木)  |
|----------|--------|--------|--------|--------|
| ave(ABS) | 0.9    | 0.0    | 1.5    | 0.6    |
| 最少2乗     | 4.67   | 0.00   | 4.49   | 2.06   |
| K1       | 92.96  | 100.00 | 90.24  | 172.35 |
| K2       | 19.51  | 16.00  | 0.00   | 592.53 |
| K3       | 117.98 | 116.00 | 125.45 | 733.16 |
| K4       | 3.12   | 3.00   | 2.41   | 24.61  |

【表2：北鎌倉邸宅の曲線係数と乖離量】

#### 5. 都市画像の不連続性

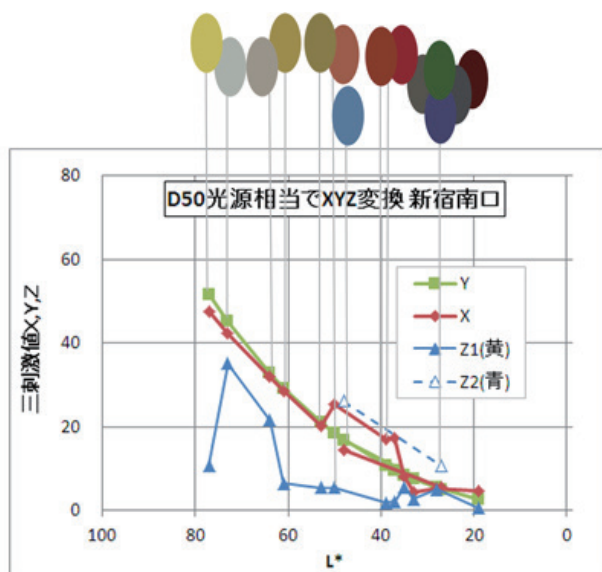
図3の新宿南口の画像の色は青・黄・赤・緑・オレンジと様々な看板があり、少ないチャンネルでは曲線と座標との乖離が大きく「ガタガタ」な線となる。(図7)

乖離平均は  $X$  で 2.5、 $Z$ (青以外)で 4.7 となっている。青系は 2 点しか色をピックアップしていなかったため直線で結んだ形になり 0 になっている。(表3)

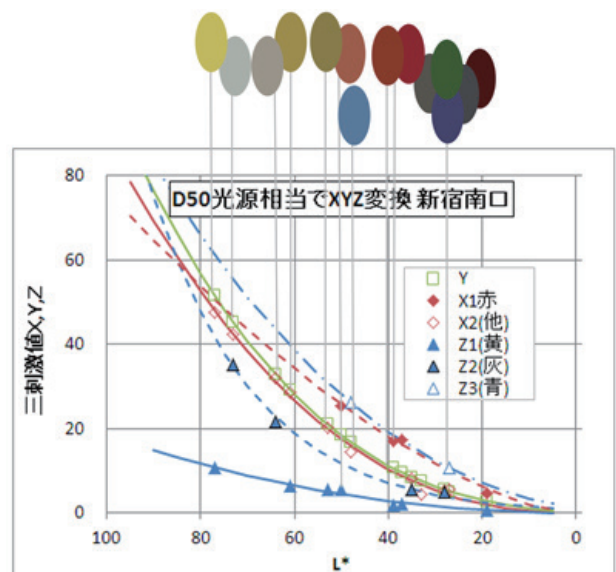
#### 6. チャンネル増加による連続性改善

新宿南口の看板の色は、元々違う人工物であり、田や草や山影とは異なり一体に認識できるものとするのは無理があった。

ガタガタの線になるのを防ぐため、さらに分けて多くの線を定義した。



[図7：新宿南口の色座標のガタガタな並び]



[図8：新宿南口の色座標の並びと6つの曲線]

|          | X(他)  | Y      | Z1(黄)  | Z2(青)  |
|----------|-------|--------|--------|--------|
| ave(ABS) | 2.5   | 0.0    | 4.7    | 0.0    |
| 最少2乗     | 11.92 | 0.00   | 22.54  | 0.00   |
| K1       | 67.12 | 100.00 | 81.06  | 91.21  |
| K2       | 6.03  | 16.00  | 0.00   | 17.81  |
| K3       | 98.17 | 116.00 | 127.16 | 112.48 |
| K4       | 2.15  | 3.00   | 2.52   | 2.33   |

[表3：新宿南口の曲線係数と乖離量]

Xを1本→2本、Zを2本→3本と増やすことでスムーズな線を引くことができた。(図8)。線に対する乖離量も小さくなった。(表4)

## 7. 錐体分光感度 LMS への変換

XYZ から Smith and Pokorny の変換式を使って、新宿西口の色情報を錐体分光感度 LMS に変換した。

三刺激値ではXの乖離が大きく曲線を二本規定したのに対し、LとMでそれぞれ1本ずつの線に適合しているように見える。

また線の並びは直線に近くなっている。(図9) 付け加えると、線との乖離量も小さくなっている。(表5)

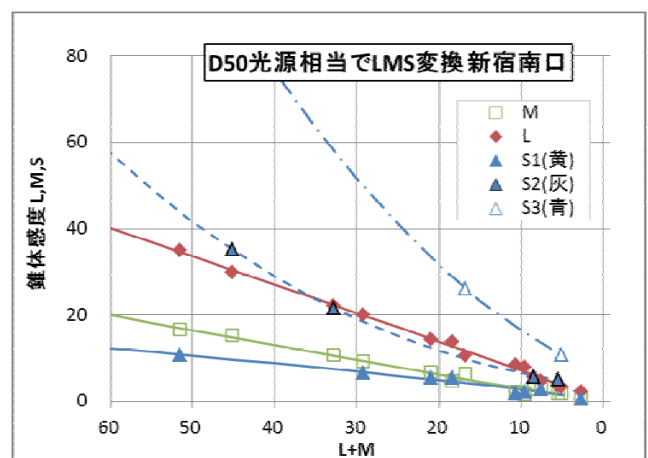
## 8. 今後の予定

チャンネルを増やせば増やすほど線は増え、雑多になっていくのは、画像の印象を表す要因の一つになっているのだろうか。

今後は、チャンネルの多さもしくは乖離の少なさを心理評価と関連付けて、客観的な指標となるか検証してみたいと考えている。

|          | X(赤)  | X(他)   | Y      | Z1(黄赤) | Z2(灰)  | Z3(青)  |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ave(ABS) | 0.7   | 0.9    | 0.0    | 0.5    | 0.7    | 0.0    |
| 最少2乗     | 1.64  | 3.39   | 0.00   | 1.59   | 1.68   | 0.00   |
| K1       | 74.78 | 96.71  | 100.00 | 63.22  | 187.02 | 91.21  |
| K2       | 0.00  | 1.10   | 16.00  | 0.00   | 474.42 | 17.81  |
| K3       | 98.74 | 104.86 | 116.00 | 183.35 | 585.17 | 112.48 |
| K4       | 1.57  | 2.38   | 3.00   | 2.03   | 25.33  | 2.33   |

[表4：多チャンネル化し乖離を減らした例]



[図9：LMS 変換での色座標と5つの曲線]

|          | L     | M      | S1(黄)  | S2(灰)  | S3(青)  |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|
| ave(ABS) | 0.5   | 0.5    | 0.5    | 0.1    | 0.0    |
| 最少2乗     | 2.38  | 2.38   | 1.63   | 0.36   | 0.00   |
| K1       | 37.70 | 43.99  | 34.20  | 100.66 | 127.49 |
| K2       | 0.00  | 0.01   | 0.00   | 35.06  | 15.14  |
| K3       | 56.36 | 125.64 | 201.56 | 115.15 | 71.57  |
| K4       | 0.97  | 1.07   | 0.84   | 2.91   | 1.96   |

[表5：LMS 変換での曲線係数と乖離量]

## [参考文献]

1) 若井：日本の色彩環境の基本－美しい日本の色彩環境を創る研究会 色材と色彩環 測色値と色彩. 日本色彩学会誌, 2015, vol39. no3, pp. 134