

C 2 1 3

## 動画像の色彩情報可視化とその応用

宮坂 総<sup>○</sup>, 齋藤 兆古(法政大学大学院), 加藤 千恵子(東洋大学)

### Method of Color Information Visualization from Dynamic Image and Its Application

Soh MIYASAKA, Yoshifuru SITO, and Chieko KATO

#### ABSTRACT

Principal purpose of this paper is to extract the  $1/f$  fluctuation component from a sequential paint works by famous artist Vincent van Gogh. Each of the Red, Green and Blue component intensities is extracted in terms of intensity histogram from each of pictures. These Red, Green and Blue components histograms are called RGB Eigen patterns. After arranging the RGB Eigen patters in time sequentially, we apply Discrete Fourier transform to them. Thus, obtained Fourier spectrum characteristics are represented in terms of power series approximation. As a result, we have succeeded in extracting the  $1/f$  frequency fluctuation from the Vincent van Gogh's works.

**Keywords:**  $1/f$  Fluctuation, Artistic Paint Works, RGB Visualization

#### 1. 結論

「 $1/f$  ゆらぎ」はヒーリング効果のある音楽などに存在すると言われている。また、音楽だけではなく「 $1/f$  ゆらぎ」は、自然界の様々なところに存在している。小川のせせらぎ、爽やかなそよ風などの心が安らぐリズムがその主な例である<sup>1)</sup>。

「 $1/f$  ゆらぎ」は身体のリズムと関係していると言われていて、心拍もリズムや目の動き、脳波の $\alpha$ 波の周波数にも「 $1/f$  ゆらぎ」は存在している<sup>2)</sup>。このことより、人間が行う動作にも「 $1/f$  ゆらぎ」が存在するのではないかと考える事ができる。

本研究では、ゴッホの絵画<sup>3)</sup>を取り上げて絵画の色使いの時系列的変化を可視化し解析する事によってその時代の作者の心理的な状態を知る手がかりとなる可能性がある事を示す。

#### 2. 「 $1/f$ ゆらぎ」とは

周波数が低下すると共にパワースペクトラムが増加する様な信号の中で、パワースペクトラムの振幅が周波数に対して反比例する信号を「 $1/f$  ゆらぎ」と呼ぶ。

フーリエ・パワースペクトラム対周波数の両対数グラフを描き、描かれた線の傾きによってゆらぎの種類を大別する。Fig. 1 にフーリエ・パワースペクトル対周波数のグラフの一例を示す。

Fig. 1 において、直線の傾きが 0 の場合は主にホワイトノイズである。また、直線の傾きが急なほど単調な信号になる。そして、そのホワイトノイズと単調な信号の間で直線の傾きが約-1 となる場合を「 $1/f$  ゆらぎ」と呼び人間が心地よいと感じる信号であると言われている。

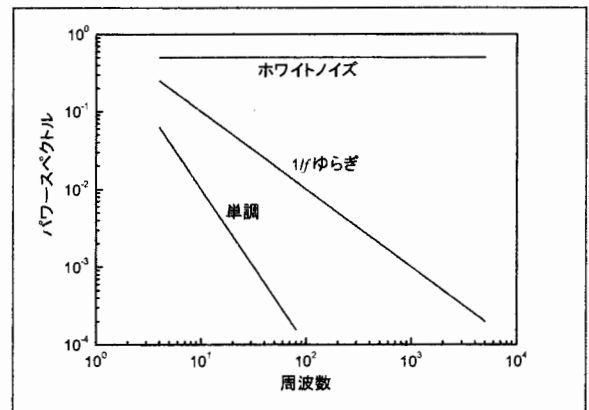


Fig. 1 Definition of  $1/f$  Fluctuation

#### 3. 解析方法

##### 3.1 カラー画像の固有パターン

デジタル画像は光の三原色(赤 R, 緑 G, 青 B)からなっている。1枚のカラー画像は R,G,B 成分が構成する3枚のモノクロ画像からなっている。RGB 各成分画像はそれぞれ各成分の強度分布が 0 から 255 の 8 ビットの解像度で描かれている。それぞれの RGB 成分画像の RGB 強度のヒストグラムを作成する。RGB 成分画像それぞれの強度分布ヒストグラムを RGB 固有パターンと定義する。

ここでは、この RGB 固有パターンを抽出し「 $1/f$  ゆらぎ」解析を行う。まず、各画像から色成分画像を抽出する。次に RGB 各色成分画像から RGB 固有パターンを抽出する。

### 3.2 ゆらぎの解析

固有パターンのゆらぎ解析を行う。ゴッホの個々の作品それぞれに対する RGB 固有パターンを時系列に並べ、時系列方向に離散値系フーリエ変換を適用し、フーリエ・パワースペクトラムを得る。フーリエ・パワースペクトラムの周波数に対する変化へ累乗近似を適用してゆらぎ成分を抽出する。その結果 RGB 成分の 0 から 255 までの強度成分の「 $1/f$  ゆらぎ」の存在を表した数値配列を得る事ができ、横軸に R,G,B 成分強度値、縦軸にパワースペクトラムの傾きをとりグラフ化した。このグラフの縦軸の値が -1 に近いほど「 $1/f$  ゆらぎ」に近い信号であると言える。

### 4. 結果と考察

Fig. 2 はゴッホが 1881 年頃に描いた複数枚の絵画から抽出した揺らぎである。抽出した揺らぎから見て分かるように R 成分 (Fig. 2(a)) と G 成分 (Fig. 2(b)) には「 $1/f$  ゆらぎ」の存在は見ることが出来なかった。B 成分 (Fig. 2 (c)) では「 $1/f$  ゆらぎ」に近い揺らぎが見られた。

青は「寒冷」「冷淡」「陰気」の象徴としてよく使われている<sup>4)</sup>。さらに、原点・原初の色であり、創造するクリエイティブなエネルギーであり、創造して物を互いにコミュニケーションするエネルギーである<sup>5)</sup>。

また、青の中でも淡い青の部分に「 $1/f$  ゆらぎ」に近い揺らぎが見られる。淡い青の花として勿忘草が上げられる。この花の花言葉は「私を忘れないでください・真実の愛」である<sup>4)</sup>。このように青には、マイナスのイメージや失恋のイメージがある。

ゴッホはこの作品を描いた時期に失恋している<sup>3)</sup>。好きな人の両親に自分の気持ちが真剣であることを伝えるため、左手を蠟燭の炎にかざすという自傷行為をこのときにゴッホは行っている<sup>6)</sup>。このため、絵画にこの失恋した時の心理状態が反映されていると考えられる。また、弟と画家としての将来について話し合い、自分が画家として生計を立てられるか悩んでいる様子が伺える時期であり、さらに、水彩画の道具一式を尊敬する画家から与えられ、絵画の方向性を変えようとしている時期である。つまり、画家としての原点に戻り、創造するクリエイティブなエネルギーを生み出そうとしている時期であると見えよう<sup>6)</sup>。

### 5. まとめ

本論文では、絵画中の色成分の時系列変化における「 $1/f$  ゆらぎ」周波数成分分布の可視化を行った。

その結果、絵画の色成分から見て、使う色と絵画の作者の心理状態との相関が示唆された。

### 6. 参考文献

- 1) 寺西正見、丸山和夫、早野誠治、齋藤兆古、堀井清之  
”自然界の画像が持つ  $1/f$  周波数成分の可視化” 第 33 回可視化情報シンポジウム B108 工学院大学 2005 年 7 月 25 日
- 2)  $f$  分の  $1$  ゆらぎの謎にせまる：  
<http://www.athome.co.jp/academy/physics/phy03.html>
- 3) ゴッホの生涯：

<http://www.geocities.jp/twentyfirstnet/gogh/>

- 4) フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』：

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E8%89%B2>

- 5) 加藤マイヤ “ホルステック・カラーセラピー”。現代書林、2006。
- 6) Ingo, F, Walther, Rainer, Metzger. “ゴッホ 全油彩画” TASCHEN, 2002 年

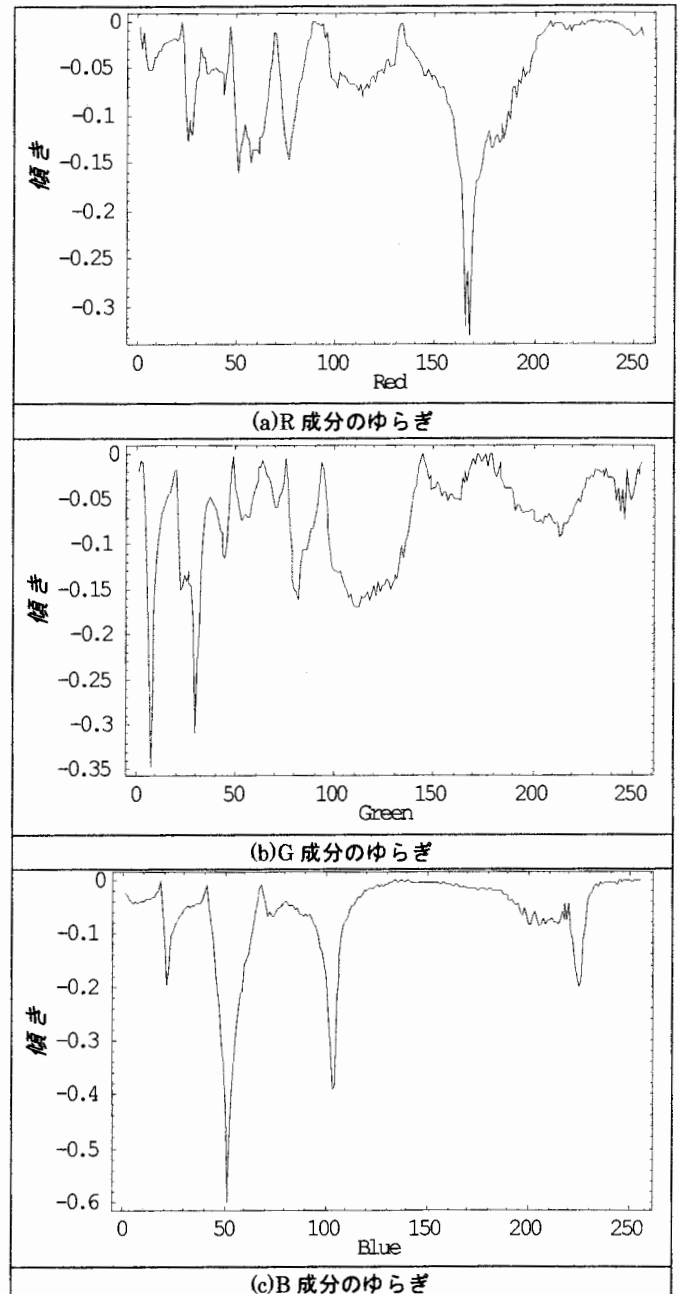


Fig.1 Extracted  $1/f$  Fluctuation from Time Sequentially Arranged RGB Histograms of the Paint Works by Vincent van Gogh