

統計的手法を用いたテクスチャパターン生成手法の提案

Creating texture pattern applying statistical analysis

福本 麻子 塚田 浩二 蔡 東生 安村 通晃*

Summary. Recently, scientific analyses of art such as music, literature and paintings have been reported by various research projects. Here, we found Impressionist paintings tend to follow Zipf's law, we propose the application creating texture pattern applying those statistical features.

1 はじめに

近年,人間の複雑で高度な創作活動である文章や音楽, 絵画に対して統計的解析により特徴抽出する研究が行なわれている. 例えば, 音楽では音の周波数が自然界のリズムとして知られる $1/f$ ノイズに従っており, そのことが人間に心地よさをもたらしているといわれる [1]. また文章においては, 文章中の単語の出現頻度と出現順位は冪乗則にしたがっており, Zipf の法則として知られている [2]. 同様に, 音楽の音符の出現頻度と順位を解析すると, 調和のとれた音楽は Zipf の法則に従い, いわゆる無調和音楽は従わないという研究結果がある [3]. 我々は 絵画の色彩情報に着目して解析を行ったところ, 印象派/後期印象派の画家がパレット上で使った色 (パレットカラー) とその使用量は Zipf の法則に従うという結果を得た [4]. このように表現メディアは異なるが, 文章, 音楽, 絵画には共通の法則性を内在する場合がある. この法則を用いることで, 絵画・文章・音楽などのメディアを超えて作品の統計的特徴量を利用して新しい表現をつくることができる. 本稿では, その一例として絵画と文章の統計的特徴を利用したテクスチャパターン作成手法の提案を行う.

2 絵画の色彩の統計的解析

印象派/後期印象派のパレットカラー (画家がパレット上で使った色) は Zipf の法則に従う傾向がみられた [?]2005. 印象派/後期印象派絵画は一見, 複雑な色彩が調和しているように見えるが, 使用されている色の数は 20~30 色前後であった. また各色の出現確率 (比率) には, 各流派, 各画家ごとに特徴が現れる傾向があった [4].

本研究は Zipf の法則を応用してテクスチャ・パターンを作成する手法を提案する. Zipf 則は自然界

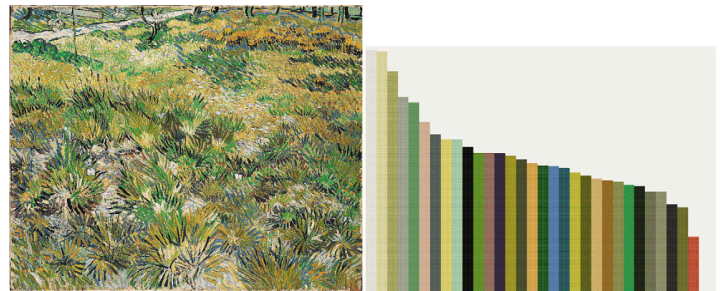


図 1. 統計的な手法によるパレットカラーの抽出

にみられ, 美しさや心地よさと関連があるといわれている [3],[Manaris2005]. これを利用することで人間にとって美しく, 心地よいテクスチャを生成することができると考える.

3 テクスチャパターン生成手法

本章ではテクスチャパターンの作成手法について述べる. 絵画よりパレットカラーを抽出し, 文章の構造を用いてテクスチャパターンを作成する. (図 2) の例では Van Gogh の”Long grass with Butterfly”と Renoir の”Boating on the Seine”のパレットカラーに J. Joyce の”Ulyseese”と日本国憲法のテキストの構造を用いてパターンを作成した.

- 統計的手法を用いて, 絵画よりパレットカラーを抽出する (図 1)
- 文章より単語の出現頻度とその順位を抽出し (例: J. Joyce ユリシーズ). 各単語に (1) のパレットカラー色を割り振る (図 2).
- 1 単語=1 ピクセルに変換し, テクスチャパターンを作成する (図 2).

4 議論

現在, 評価の初期段階であるが, 本手法により作成したテクスチャパターンについて印象評価実験を行っている. 印象派絵画より抽出したパレットカラーをもとに 3 つの条件のパターンを作成する (図 3).

© 2005 日本ソフトウェア科学会 ISS 研究会.

* 福本 麻子, Asako Fukumoto, 慶応義塾大学 SFC 研究所, 塚田 浩二, Koji Tsukada, 独立行政法人 産業技術総合研究所, 蔡 東生, Dong Sheng Cai, 筑波大学, 安村 通晃, Michiaki Yasumura, 慶応義塾大学 環境情報学部

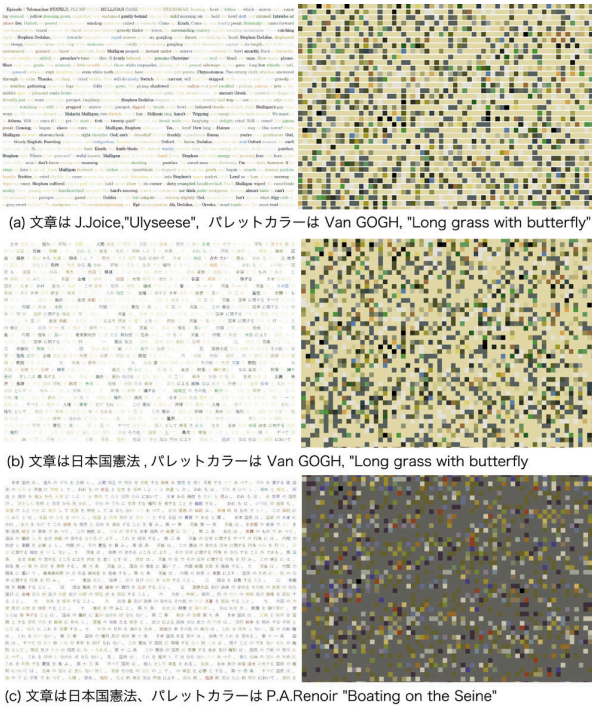


図 2. 文章と絵画のパレットカラーを用いたテキストチャ・パターンの生成

- (1) 文章の構造を用いて作成したテキストチャパターン (Zipf の法則に従う)(図 2(a))
- (2) 各色すべて同出現確率に並べたもの (図 3(a))
- (3) ランダムに発生させたピクセル (図 3(b))

男女 9 名 (20 代 ~ 50 代) による印象評価実験を行った。評価したのは途中ではあるが、(1) の文章の構造を用いたパターンが 3 つの中でもっとも好ましい傾向が見られた。英語/日本語の小説、新聞、憲法などを試した結果、同じパレットカラーを使って文章を変えても印象は大きく変わらない傾向であった。(図 2(a,b))。一方、文章は同じでパレットカラーを変えたところ、パターンの印象は大きく異なる傾向があった (図 2(b,c))。

5 まとめと今後の課題

本稿では統計的手法を用いたテキストチャパターン作成手法について提案を行った。今後の課題としては絵画の他要素 (構図、題材、タッチなど) を取り入れ絵画や流派間を自由にミキシングできる絵画ミキシングや、絵画と音楽を融合させたプレイヤーなどメディアを超えた表現形態への発展が考えている。

参考文献

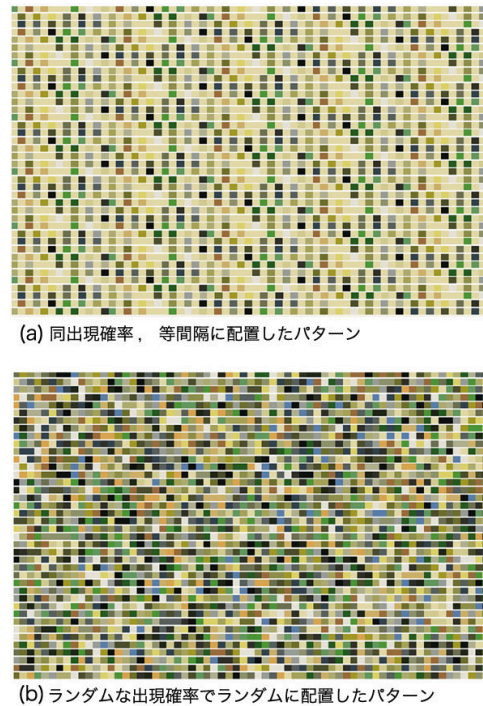


図 3. 出現確率が異なる 3 つのテキストチャ・パターン

- [1] Voss, R. F. and Clarke, J.: '1/f noise' in music and speech, *Nature*258, 317-318, 1975.
- [2] Zipf, G. K.: *Human Behavior and the Principle of Least Effort*, Cambridge, MA, Addison Wesley, 1949.
- [3] Zanette, D. H. and Montemurro, M. A.: Dynamics of text generation with realistic Zipf's distribution, *Journal of quantitative Linguistics*, 2004.
- [4] Manaris, B, Romero J, Machado P, et al. Zipf's law, music classification, and aesthetics *COMPUTER MUSIC JOURNAL* 29 (1): 55-69 SPR 2005
- [5] 福本麻子, 安村通晃, 蔡 東生: 印象派絵画の統計的解析, *ヒューマンインターフェース学会 論文誌* vol7 No.2, pp.89-97, 2005.
- [6] 福本麻子, 塚田浩二, 蔡 東生, 安村通晃: 絵画の複雑性と法則性に関する研究, *画像電子学会 論文誌* (Preprint), 2005.