

1/f ゆらぎ可視化による万葉仮名・草仮名・平仮名字体解析

岡田 司 , 齋藤 兆古(法政大学大学院), 堀井 清之(白百合女子大学)

Manyoh-, Soh- and Hira-Kana Style Analysis by Visualizing 1/f Fluctuation Tsukasa OKADA, Yoshifuru SAITO and Kiyoshi HORII

ABSTRACT

The hirakana style had been innovated at Heian period and hardly modified until now. Also, hirakana made it possible express the Japanese poem distinctly different from China one. In such meaning, hirakana is one of the distinguished Japanese literature expressions in order to develop an original Japanese culture.

This paper concerns with a character style analysis based on the 1/f fluctuation frequency characteristics. At first, we apply two-dimensional Fourier transform to each of the original Chinese- and katakana- characters. According to the space harmonics difference, the character is divided into global to precise images composing an animation. Apply Fourier analysis to frame axis of this animation makes it possible to 1/f fluctuation frequency analysis.

As a result, it is clarified that 1/f fluctuation analysis suggests how the hirakana has been accepted in Japanese culture, and developed the original Japanese culture.

Keywords: 1/f fluctuation frequency, visualization, kana style

1. 結論

昨今のインターネットや携帯電話の普及により従来に比べ「文字を送受信する機会」は格段に増加した。現代の日本は活字離れが懸念されているが、あくまで印刷物の読書量が減っているのであり、情報通信機器の発達により文字に触れる機会は増えている。

文字は国の文化を反映したユーザーインターフェースといえる。現在、日本では漢字、平仮名、片仮名、ローマ字、算用数字、ギリシア文字の6種類の文字が用いられ使用文字種類数は世界で最も多い。これらの文字の中で平仮名と片仮名は日本で漢字から派生した文字であるゆえ日本文化独自の文字である。

平仮名は片仮名より文字誕生時から現代まで使用頻度が遥かに高く、「和歌の表現性の開拓」という日本文化の向上に寄与した。本研究ではこの平仮名に焦点を当て、漢字から平仮名が派生するまでの経緯を解析対象とした。この派生経緯を1/f ゆらぎの観点から解析することにより規則性を発見することが本稿の目的である。



Fig.1 Examples of Manyoh-,Soh-,and Hirakana-style characters

2. 万葉仮名・草仮名・平仮名の1/f ゆらぎ解析

2.1 漢字の伝来から平仮名の誕生まで

漢字は『日本書紀』によると4世紀頃に中国から日本に伝えられた。漢字は意味と音の2つの要素を持っていたが、それだけでは日本語を正確かつ十分に記すことができなかった。そこで8世紀に漢字の意味を無視し、音だけを使用して漢字を当て字の様に用いるようになった。

これらの漢字は楷書体または行書体で書かれており、『万葉集』に用いられたゆえ「万葉仮名」と呼ばれる。そして万葉仮名の速記や書き易さの必要性から簡略化し草書体で書いた文字を「草仮名」、それがさらに簡略化された文字を「平仮名」と呼び9世紀末から10世紀初頭に誕生する。一例として図1に示す平仮名の「あ」は万葉仮名の「安」が簡略化されたものである。

2.2 解析文字について

本研究では「あ」から「ん」まで48文字各々の万葉仮名、草仮名、平仮名の3種類計144文字を解析し1/f ゆらぎの含有率(後述)を調べた。解析対象文字の万葉仮名は三筆の一人である空海が記したものを、草仮名は草仮名の書の代表作である『秋萩帖』より、平仮名は平仮名の書として最高峰と言われる『高野切第一種』『高野切第二種』『高野切第三種』より抜粋した。

2.3 1/f ゆらぎについて

1/f ゆらぎとは規則性と不規則性を併せ持つ空間的、時間的な変化のことで自然界のあらゆるものに存在する。人間の心臓の鼓動、そよ風や火のゆらぎにも含まれている。1/f ゆらぎは人間や動物、植物や自然現象などに多く存在するため「生体のリズム」と考えられている。また、1/f ゆらぎは視覚や聴覚に入力されると脳波に波が現れ癒し効果をもたらすと言われている。

1/f ゆらぎ含有量を視覚化する場合、まず離散的フーリエ変換により解析対象である信号の各周波数に対するパワースペクトルを求める。次にパワースペクトル値を縦軸にとり、周波数を横軸にとってFig.2に示すような両対数グラフを描く。このパワースペクトルの傾きが約-

1 の場合、その信号の周波数に対する変化を「1/f ゆらぎ」と呼ぶ。傾きがゼロの場合は「白色ゆらぎ」と呼ばれ規則性は全く存在しない。傾きが急になるにつれ信号の変化が持つ規則性は増加し単調になる¹⁾。

2.4 書字動作における腕の動き

人間の腕は上から順に肩、上腕、肘、前腕、手首、手から成る。腕の動作は肩、肘、手首の関節が回旋し筋肉の伸張・収縮が起こることにより生じる。書字動作も同様である。関節の回旋運動が基となっているため、本来腕は回転動作に適しており直線的な動作にはあまり適していない。なぜなら回転動作は肩、肘、手首の関節のいずれか一部が機能すれば可能である。しかし、直線的な動作は二部分以上の関節が連動しなければならない。換言すれば、Fig.3 に示すように書字動作は三部の関節の回旋運動が上手く連動することにより行われている。

2.5 文字の 1/f ゆらぎ含有率

最初に文字画像へフーリエ変換を適用し、空間高調波次数に応じて低解像度から高解像度に変化する多重解像度のアニメーション画像を生成する。次にフーリエ変換を各フレーム画像を構成する画素値の時間軸方向へ適用し各周波数に対するパワースペクトラムを計算する。得られたパワースペクトラム対周波数の両対数グラフを描く。さらにこの両対数グラフに最小自乗法を適用し、パワースペクトラムの周波数に対する変化率を一次関数で近似する。この一次関数の傾きによって 1/f ゆらぎの有無を判断する。Fig.4 に 1 例を示す。

本研究では傾きが -1.2 から -0.8 の場合を 1/f ゆらぎとし、1/f ゆらぎを示す部分の画素数を文字全体の画素数で除することにより 1/f ゆらぎの含有率を求めた。また、1/f ゆらぎの分布を見易くするために 1/f ゆらぎ部分を黒色で表示する画像を出力した。

2.6 解析結果と考察

144 文字を解析した結果、48 文字の仮名は万葉仮名から草仮名、平仮名になるに連れて Table 1 に示すように 1/f ゆらぎの含有率が増加する傾向にある。また、Fig.5 から 1/f ゆらぎは文字の曲線部分に多く出現し、直線部分では少ないことがわかる。

平仮名は書字において直線という概念はなく「縦画も横画も円の一部を用いる様を書くことが慣わし」であるゆえ万葉仮名より多くの曲線を用いる²⁾。上述した様に人間の腕の動作は関節の回旋運動から生じるため回転動作に適している。したがって直線的な動作よりも回転動作は人間本来の生体のリズムを多く含む。このため、「回転動作で書かれた曲線により構成された平仮名に 1/f ゆらぎが多量に含まれている」という規則性が成り立つと考えられる。

また、平仮名が誕生した平安時代の書家が速記性や書き易さを求めて万葉仮名から平仮名に文字構造を変化させたことは「人間本来の生体のリズム、1/f ゆらぎに則った結果」といえるであろう。

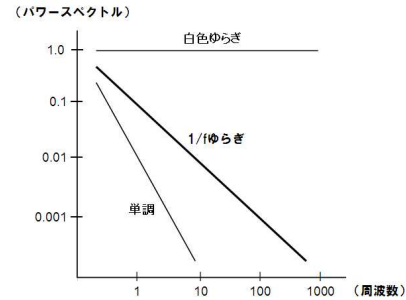


Fig.2 Definition of 1/f fluctuation frequency

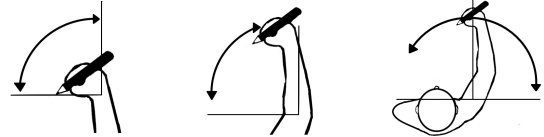


Fig.3 Arm movement accompanying with writing

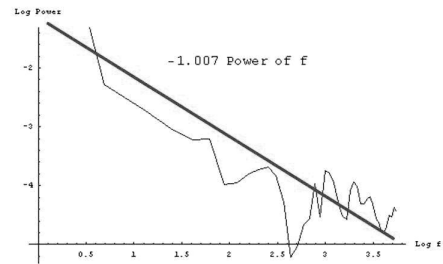


Fig.4 First order least squares approximation

Table 1 Frequencies of the 1/f fluctuation characteristic

	ま	み	む	め	も
■万葉仮名	0.0249	0.0002	0.0028	0.002	0.0117
■草仮名	0.0062	0.1424	0.2131	0.1296	0.2492
□平仮名	0.1446	0.2795	0.1052	0.2927	0.6256



Fig.5 Dark denotes the positions exhibiting 1/f fluctuations. Curved and straight parts are high and low occurrences, respectively

3. まとめ

生体リズムに則った動作によって書かれた線には 1/f ゆらぎが多量に含まれる傾向があることが確認でき、漢字から平仮名が派生するまでの経緯と 1/f ゆらぎ含有率の関係を明らかにした。

参考文献

- 1)武者利光,ゆらぎの発想,日本放送出版協会(1998年)
- 2)植村和堂,書道技法講座 10 高野切第三種,二玄社(2007年)