

時系列的データが存する際の直感の科学としての予測手法と音楽性

01207006 ハイブリッド総合研究所

* 住原 清秀 SUMIHARA Kiyohide

数は生きている。宇宙と音楽にはなんらかの連関がある。又、数学と音楽性の類似性の存在。赤ちゃんは大宇宙の神秘であるとか、こう言ったことと時系列的数字の動きと、その予測手法がどういう関連をもっているのか、探してみたい。
 尚、参考文献からの続編として認める。

実は、 $R_{\varphi} = X - Y + Z$ という予測一次型から

$$\overline{R}_{\varphi} = Y - Z + R_{\varphi}; \quad \Delta R_{\varphi} = \overline{R}_{\varphi} - R_{\varphi} = Y - Z$$

という予測二次が出て来ることは、 φ から生まれる δ と言うことや、 φ 、 δ どちらも、最初は女性として発現することとアナロジーが存在する様に思われる。

そこで、 $A_{i+2} - 2f^* A_{i+1} + A_i = 0$ の中の f^* は一般には変化系であるとして

$$A_{i+2} - 2f_{i+1}^* A_{i+1} + A_i = 0$$

$$f_{i+1}^* = f_{i-2}^* - f_{i-1}^* + f_i^* - 2f_i^*(f_{i-1}^* + f_i^*)$$

(ここで、 $F=0$ が φ 的、 $F=1$ が δ 的となる。 [$A_{i+1}=0$ の時、 $f_{i+1}^*=0$ とする。])

と言う”入れ子”構造としてみると、これは

$$\frac{d^2 A}{dt^2} + \omega^2(t) A = 0$$

において、 $\omega^2(t) = \frac{2(1-f^*)}{\varepsilon^2}$ を時間間隔の中では一定だが、ステップごとに f^* を、ひいては、振動数を変化させることに他ならない。つまり、リズムを時々に応じて変化させることである。まず、 f_i^* と A_i を関係付けることなく、初期値を $A=230$ 、 $A=-280$ 、 $f^*=0.3$ 、 $f^*=0.7$ 、 $f^*=0.4$ $F=0$ 又は、 0.1 としたときの変化図を添付すると fig.1, fig.2 のごとくなる。明らかに fig.1 は”入れ子”的になっており、fig.2 は chaos 的である。



Fig.1 F=0 case

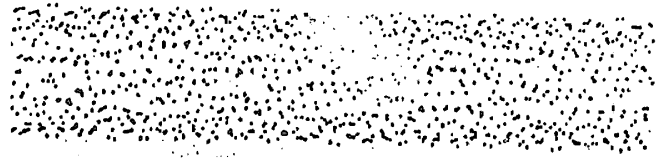


Fig.2 F=0.1 case

以上、4つの予測手法を以下のように分類する。

- No.1 ——— $A_{i+2} - 2A_{i+1} + A_i = 0$ (δ 的)
- No.2 ——— $A_{i+2} + A_i = 0$ (φ 的)
- No.3 ——— $\begin{cases} A_{i+2} - 2f_{i+1}^* A_{i+1} + A_i = 0 \\ f_{i+1}^* = f_{i-2}^* - 3f_{i-1}^* + 3f_i^* \end{cases}$ (δ 的)
- No.4 ——— $\begin{cases} A_{i+2} - 2f_{i+1}^* A_{i+1} + A_i = 0 \\ f_{i+1}^* = f_{i-2}^* - f_{i-1}^* + f_i^* \end{cases}$ (φ 的)

ここで、四人の被験者に1から9までの数字を14個任意に抽出してもらおう。その結果は

55687142287865, 51368724913246, 12345678987654, 19856732849567

となったが、No.3とNo.4では最初の六つの初期値から、又、No.1とNo.2では4番目から6番目の三つの初期値によって、後の数字の上下動を考えられることになる。

No.4を除いて上下動制限幅を20として、No.4については400とすると、四つ先までの上下動符号予測正解率は、

No.1---46.7% ; No.2---60.0% ; No.3---60.0% ; No.4---73.3%

八つ先までの上下動正解率は、

No.1---45.2% ; No.2---58.1% ; No.3---51.6% ; No.4---58.1%

となり、人間の自然な精神の発現として、数学を用いて論理的に導出したNo.1よりもNo.2, No.3, No.4の方が50%を超える値を示している。このことは、なんらかの音楽性との類似性がないかという問いかけがなされるのである。

そこで、音楽進行を数値化することによって、調べてみる。音楽での2度を+1として数値化できる。対象とする曲は、喜びの歌(ベートーヴェン)、柳川組曲かきつばた、星も光りぬ、アベマリア(グノー)の良く知られている主旋律である。その結果、

喜びの歌 : 10,10,11,12,12,11,10,9,8,8,9,10,10,9,9

かきつばた : 1,2,5,4,6,6,9,9,7,9,6,6,4,5,7,3,3

星も光りぬ : 4.5,8.5,9,10,10.5,10,9,8,4.5,7,7,7,8.5,9,5,5

アベマリア : 3,4,4,5,2,3,6,-1,0,1,2,3,2,5,-2,-1,0,1,2,1

となる。ここでは、No.1とNo.2は三つの初期値、No.3とNo.4は六つの初期値を用いて、その次のデータの数値上下動予測が正しいか否かを調べれば良い。結果は、

	No.1	No.2	No.3	No.4
喜びの歌	100%	66.7%	71.4%	100%
かきつばた	20.0%	55.6%	33.3%	60.0%
星も光りぬ	75.0%	55.6%	75.0%	75.0%
アベマリア	46.7%	50.0%	78.6%	71.4%

なる確率で上下動予測正解率が得られた。

従って、50%を上まわっているのはNo.1では2/4、No.2、No.3では3/4、No.4では4/4となっている。この結果は上記の数字の羅列の場合と大体において一致した傾向を示しており、音楽性との連関が見られると言っても過言ではあるまい。ただし、No.1の喜びの歌に示された論理的音楽性には驚く。又、数字の四つ先予測性と同様に、上記歌曲に関して試みてみるとNo.1、No.3、No.4それぞれ5/9, 3/6, 3/7となって、とても予測性があるとは言えない。つまり、数字の4つ先予測性と、音楽の一つ先予測性が大体対応しているようである。このことは、No.2の $A1+A2+A3+A4=0$ [一種の波動性] と関連があるようである。

参考文献：住原 清秀、時系列的データが存する際の直感の科学としての準静的予測手法に関しての一考察、日本OR学会春季発表会、3.1999