

# 水琴窟音のもつ余韻効果の解明

An Explication of Aftereffect of the Intermittent Sound of "Suikinkutsu", an Earthenware Pot Resonating with Water Drops Like the Sound of a Harp

西田 日和\* 岸塚 正昭\*\*

Niwa NISHIDA\* Masaaki KISHIZUKA\*\*

## 1. はじめに

### (1) 研究の背景

蹲踞や手水鉢の前の小石が敷き詰められた「海」の地下部にしつらえた水琴窟(1959, 平山)は<sup>1)</sup>、初期型の単なる排水装置:洞水門<sup>2)</sup>に工夫を加え風流な音具に変化させるという、江戸中期以降の商家町人たちの遊び心によって完成してきたと考えられる。当時の粋人達は、小石の表面に付いた余水が様々な流路を伝って水玉を生成し、そして自然落下して鳴る水琴窟音を傾聴し、その音と音との「間」が醸し出す余韻<sup>3)</sup>、を楽しんでいたのではないだろうか。あたかも風にしたがって鳴る風鈴のように、予期せぬ「間」で鳴る間欠音に、ある種の快適さを感じていたのではないかと思う。かつて寺田寅彦は、「風鈴の音の涼しさも、一つには風鈴が風に従って鳴る自由さから来る。あれが機械仕掛けのメトロノームのように、ただ几帳面に鳴るのではちっとも涼しくはないであろう。」と述べたという<sup>4)</sup>。

近年、庭園の水の音を室内で楽しもうと卓上の水琴窟も登場してきているが、これらは外界の自然と断絶された音具と言える。前記の寺田説(自然の優位性)に習うならば、水琴窟は自然と融合した造園空間の息吹の中にあつてこそ、聴く人に余韻を楽しむ心が生まれるのではないだろうか。平山が画く本来の水琴窟は、山から流れてくる清流が鉢前の「海」の部分に流れ込む、すなわち自然とはつながりを持った状態にあり(図-1)、自然とうまく融合した伝統技術であったと考えられる。自然事象と融合した水琴窟音は、予期せぬ変化(ゆらぎ)を含んでいるがゆえ、寺田がいう快適さが持続するものと考えた。堀越<sup>5)</sup>は「一定不変の環境にいるよりも、人間は変動があつた方が快適である」とも述べている。

### (2) 研究の目的

余韻の美学とまで言われる水琴窟音の間隔時間が、持続する快適性と何らかの関係していると考え、ジップ<sup>6)</sup>の法則(事象の生起確率の分布則)を援用した水琴窟音の実態の解明を試みる。一滴の音が有する余韻効果(反響、残響)も無視はできないが、それよりもむしろ一連の音と音との「間」が、実は余韻効果の本態であると捉え研究を進めることとした。

自然的な事象としては各種の水琴窟の間欠音を、機械

的な事象としては水道の蛇口から滴水する間欠音を、各々ジップの法則から比較対照し、両事象における間欠音の相違点について明らかにすることを研究目的とした。

### (3) ゆらぎとジップ則

ゆらぎは、測定して得る観測値がその統計的にみた平均値近くで変動する現象であり、武者<sup>7~10)</sup>によるとゆらぎとは「その変化が完全には予測できないようなもの」と定義される。小川のせせらぎ<sup>11)</sup>、そよぐ風、木漏れ日など自然界の現象には皆、予知予測出来ないゆらぎをみることができる。そして、これらゆらぎは一見無秩序にみえるが、その出現頻度の規模(scale)と頻度順位(ranking)との積が一定となる、即ち両者間に逆比例の秩序が成り立つ事例の多いことが、これまでの研究で明らかにされてきている。この発見された経験則は汎用式化してベキ乗分布則(power law)とか、 $1/f^\beta$ ゆらぎ( $\beta$ :ベキ指数、 $f$ :frequency)と称される。前節で補注したジップの法則(Zipf's law)や近年よく耳にする $1/f$ ゆらぎは、このベキ乗分布則の一種( $\beta=1$ )である。

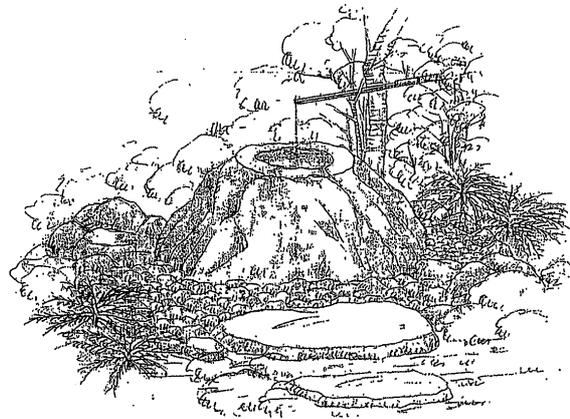


図-1 水琴窟(原画・平山勝蔵)

## 2. データ収集と解析手法

### (1) 研究材料の収集

自然的な事象とみられる水琴窟音、機械的な事象とみられる水道の蛇口からの滴水音とを解明の対象とする。次に示す合計10事例のデータ(間欠音)を収集した。

#### (i) 水琴窟音

a. 既存のCD、カセットテープ(以下、CT)からの収集は以下の3例で、録音当時の条件は不問とした。

\*東京農業大学大学院農学研究科

\*Graduate School of Landscape Architect, Tokyo University of Agriculture

\*\*東京農業大学地域環境科学部

\*\*Faculty of Regional Environmental Science, Tokyo University of Agriculture

- ・事例1 / 幻の音風景水琴窟<sup>12)</sup> : CD 1章 (約30分)
  - ・事例2 / 幻の音風景水琴窟<sup>13)</sup> : CT (約5分)
  - ・事例3 / 水琴窟の音風景<sup>14)</sup> : CD (約49分)
- b. 自身で採録したデータは以下の6例である。録音に際し次のような3タイプの条件設定を行った。
- 条件設定A : 笕から一定の水を流した。
  - 条件設定B : 柄杓で水を海に満遍なく散布し続けた。
  - 条件設定C : 柄杓1杯の水を海に散布し、5分間が経過しても発音しなくなってから、再び散布した。
- ・事例4 / 井の頭自然文化園 : 条件C (約30分)
  - ・事例5~6 / ハマダ七生造園<sup>15)</sup> : 条件A (約60分) 条件B (約24分)
  - ・事例7 / 百草造園<sup>15)</sup> : 条件A (約41分)
  - ・事例8~9 / K宅<sup>16)</sup> : 条件A (約65分)、条件B (約10分)

- (ii) 水道の蛇口からの滴水音
- ・事例10 / 水琴窟音と同条件にするため、連続した流水音ではなく、水玉ができて間欠的に滴水するように、微妙に細かく水栓を調節した。この採録は1例である。

(2) 解析手法

言語学者ジップが実施した手法を、間欠音の間隔時間に対して適用する。その手順は以下のとおりであった。

- ①各収録音を再生しながら、間隔時間を1/100秒の手動ストップウォッチを使用し計測作業。
- ②度数分布表を階級1/10秒で作成。
- ③出現頻度 (scale) の大きい順に、各階級に順位 (ranking) をつける。
- ④前項③を両対数目盛の方眼紙にプロットし、分布図を作成。

3. 研究結果

間欠音の間隔時間に対して、各事例の出現頻度の分布状態を図-2~11に示した。図-11は水道の蛇口からの滴水音である。

4. 考察

両対数グラフ上に表れた分布状態の違いから各事例を考察する。

(1) 水琴窟音

水琴窟音に関しては、次の3類型に分けられる。

類型I : 図-2, 3, 8のグラフは、傾き-1の直線に近似して綺麗に右下がり45°の分布を示している。このうち図-2, 3は市販のCDないしCTであるために、どのような条件下での録音かが不明である。図-8の事例は、笕からの水がかげ流しの状態にある、古くからの伝承工法による正統派の水琴窟で録音されたものである。

類型II : 図-4, 5, 6, 9のグラフは、順位上位の分布状態がほぼ水平 (順位に無関係に一定) であり、順位下位に対しては急激に減少するローレンツ型を示している。図-5は条件設定Cであるが、音が止まるまで自然の状

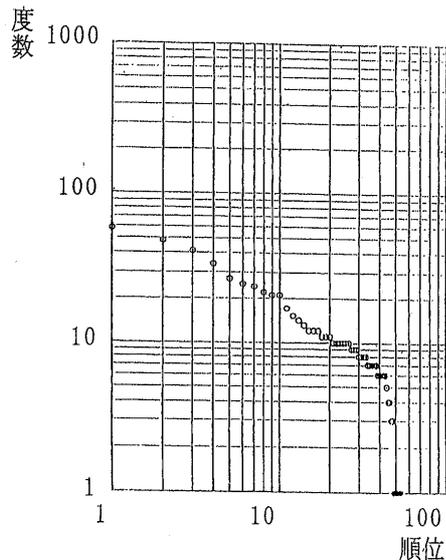


図-2 事例1

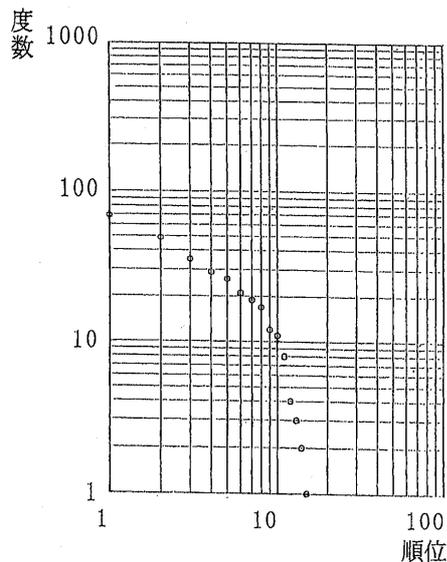


図-3 事例2

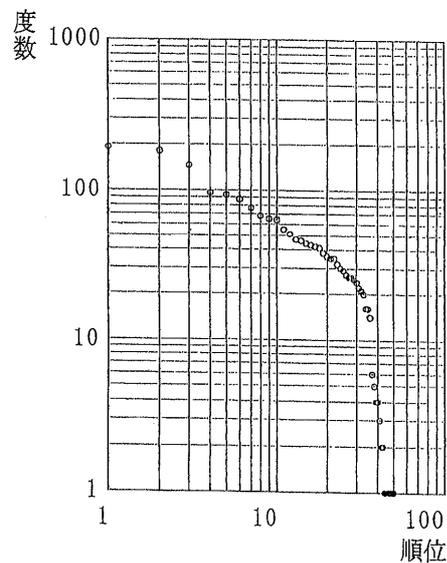


図-4 事例3

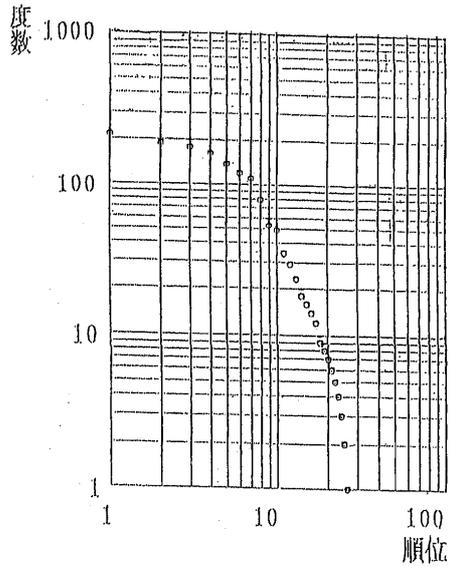


图-5 事例4条件C

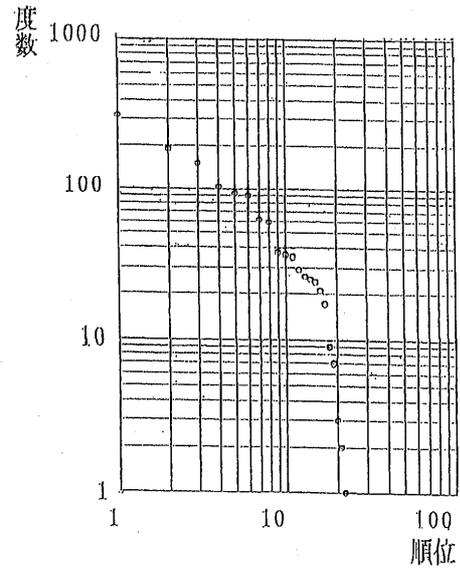


图-8 事例7条件A

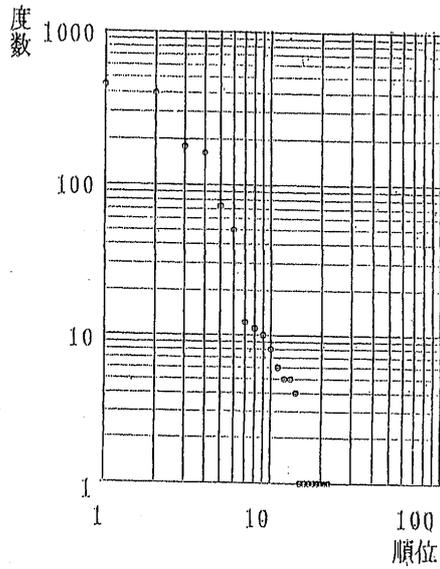


图-6 事例5条件A

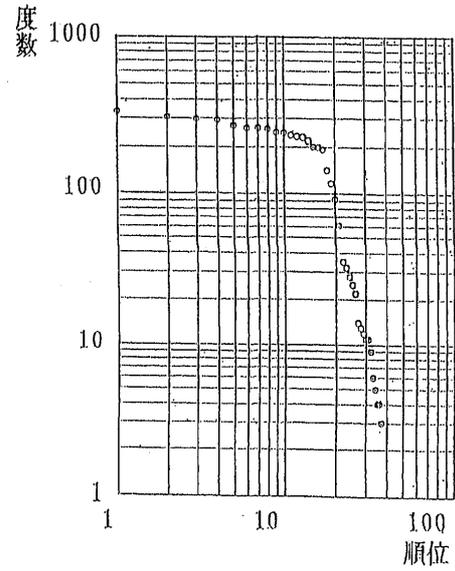


图-9 事例8条件A

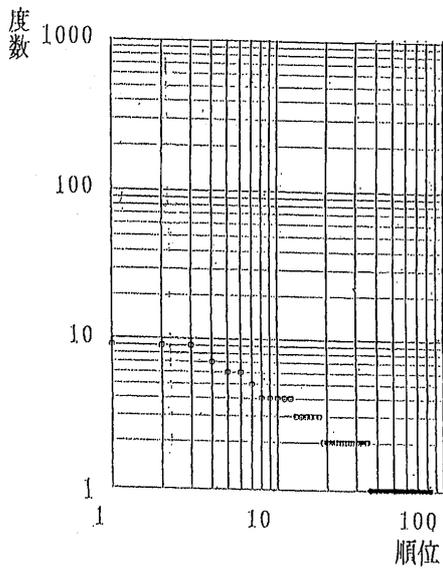


图-7 事例6条件B

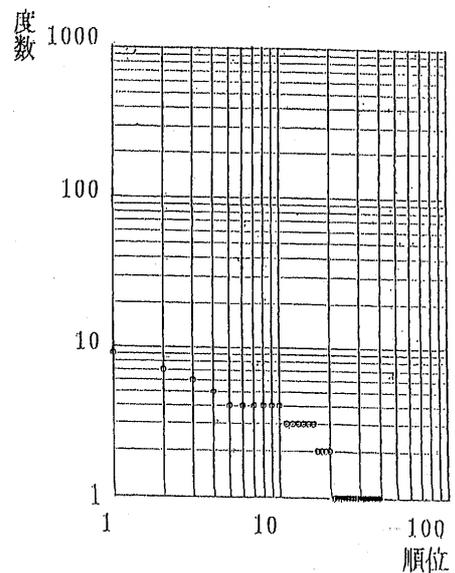


图-10 事例9条件B

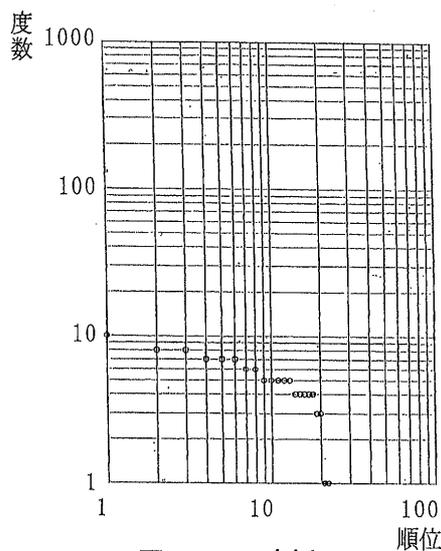


図-11 事例 10

態に任せたため、条件設定Bの特異なグラフとは異なる結果となった。図-6、9は算の例であるが、なぜ類型Iの事例7と異なるローレンツ型の分布となったかは、現在のところ原因をつかめていない。

類型III：図-7、10のグラフは、図-11の水道の蛇口からの滴水音に近い分布となった。両図とも共通項は条件設定Bであり、人為的な事象が加わったための結果と推測できる。つまり本来は、水琴窟音のあり方は人間の手で継続させるものではないが、水を散布し続けるという作為が、このような自然界の事象では見かけない、特異な分布状態のグラフになってしまうといえるだろう。

他方、水が算を伝って手水鉢から海の部分に流れ込む場合、山から流れてくる清水が水琴窟に流れ込むという本来のあり方を再現しているため、本調査研究では自然界の事象に多く見られるという、類型Iのジップの法則に従う結果が得られたのかもしれない。

## (2) 水道の蛇口からの滴水音

これに関しては、図-11が示すように同じ頻度数のものが連続する分布を示した。このことから、音の間隔時間は一定に近く機械的要素が強いといえるだろう。しかし終始に一定ではない。水道の蛇口からの滴水音はほぼ一定間隔であるが、時間の経過とともに間隔が長くなっていった。そのためグラフにみるように、いくつかの階級に分別分布したと考えられる。

また、今回の研究で人為的な要素が強いという結果が出た水琴窟音を、水道の蛇口からの滴水音と比較し耳で聴いた場合、水琴窟音の方が楽しい音だと感じた。それは、音の間隔のほかに音の高さが関係していると考えられる。両者とも同じような一定の間隔であっても、水琴窟の方が様々な変化のある高さの音が鳴っていると感じるからである。

## 5. 結び

水琴窟は自然事象として算や湧泉からの水で音が鳴

っている。茶会などが行われるとき、柄杓で水を使うと一旦は音が乱れるが、その流水音が途絶えたあとの余音が、じっくりと水玉を生成して元の自然事象を再現する。このように水琴窟は本来、自然の優位性を生かした造園空間の中にあってこそ生きた音景装置といえる。

## 参考・引用文献および補注

- 1) 平山勝蔵 (1959)：庭園の水琴窟について：造園雑誌 22 (3)
- 2) 上原敬二 (1958)：飛び石・手水鉢 (ガーデンシリーズ 3巻)：加島書店, 128-132
- 3) 辰濃和男 (1983)：天声人語：朝日新聞, 7/28 & 8/9  
同 (1991)：寄稿文「余韻の美学」：幻の音風景・水琴窟：日本リゾートセンター, 60
- 4) 和達清夫・倉嶋厚 (1974)：雨・風・寒暑の話：日本放送出版協会, 18
- 5) 堀越哲美ほか (1993)：快適環境の科学：朝倉書店, 177
- 6) 当時のハーバード大学の言語学者、George Kingsley Zipf (1902-1950) は 1949 年に、ある小説全体の中における単語ごとの出現頻度を調べ、頻度が  $n$  番目の順位の単語は、頻度が最も多い単語の出現確率の  $1/n$  になっていることを発見した。ちなみに順位 1 番目の単語 the の出現確率は 0.1 (10%) であり、2 番目の of は  $1/2$  の 0.05、3 番目の and は  $1/3$  の 0.033、4 番目の to は  $1/4$  の 0.025 であった。この頻度順位  $n$  と出現確率  $1/10n$  との関係を両対数目盛のグラフに画くと、傾き  $-1$  (右下がり) の直線になる。
- 7) 武者利光 (1992)：ゆらぎの世界～自然界の  $1/f$  ゆらぎの不思議～：講談社
- 8) 武者利光 (1998)：ゆらぎの発想～ $1/f$  ゆらぎの謎にせまる～：日本放送出版協会
- 9) 武者利光 (1999)：人が快・不快を感じる理由：河出書房新社
- 10) 武者利光・沢田泰次 (1991)：ゆらぎ・カオス・フラクタル：日本評論社, 59
- 11) 土屋十園・中村良夫 (1993)：親水水路にみる流水形態と音環境の特性：造園雑誌 56(5)
- 12) 加藤忠 (1990)：幻の音風景・水琴窟：日本リゾートセンター, 同梱された CD
- 13) 現在のNPO 法人・日本水琴窟フォーラムが、その前身時代に、「水琴窟の音風景」と標題して一般に配布した、成田ガーデンパレスの録音テープ。
- 14) 日本水琴窟フォーラム編 (2003)：CD 水琴窟の音風景
- 15) 所在地：東京都日野市内
- 16) 所在地：東京都杉並区内