

風鈴の音響解析および音印象評価に関する研究

●塩川博義

Hiroyoshi SHIOKAWA
日本大学
Nihon University

キーワード：風鈴、うなり、粗さ、アンケート調査、音印象評価

要旨

日本の伝統的住宅は、基本的に紙と木を用いて造られているので、室内外の音が共存している。しかしながら、近年、密閉性の高いコンクリートやサッシが用いられるようになり、音が共存ではなく分離されているのが現状である。そのため、近所の風鈴の音がうるさいといった記事を散見するようになった。

また現在、環境共生住宅の重要性が謳われているが、風鈴を縁側に吊るし、風や空気を感じることは、日本の伝統住宅における環境共生の文化である。本研究は風鈴を通して、今後の日本独自の環境共生住宅を考え直すものである。

本報ではガラス製の江戸風鈴、鉄製の南部風鈴および磁器製の有田焼風鈴 3 種類を用いて、その音響解析とアンケート調査を行い、現代人における風鈴の音に対する総合的な印象の分析を行った。

その結果、まず、江戸風鈴と南部風鈴は「うなり」の一種である「粗さ（ラフネス）」が生ずることを時系列波形および周波数特性より明らかにした。また、音印象評価より江戸風鈴と南部風鈴が好印象だったことから、現代人における風鈴の音印象は風鈴によって異なるが、「粗さ」があり、減衰にかかる時間が長いと、好印象になる傾向にあることを明らかにした。

さらに、風鈴の音印象調査の結果からは、風鈴を吊るす習慣がなかった人も吊るしたいと考えるほど、現代人における風鈴の音印象は良好であることがわかった。そして、風鈴と親しむことは風鈴を騒音と思わなくなり、さらに涼しさを感じるなど、環境共生を考え直す価値ある行動であることが確認され、風鈴と親しむことは重要であることを明らかにした。

1. はじめに

日本の伝統的建築は、基本的に紙と木を用いて造られているので、室内と外の音が共存している。しかし近年、密閉性の高いコンクリートやサッシが用いられるようになり、音が共存ではなく分離されているのが現状である。そのため、近所の風鈴の音がうるさいといった新聞記事¹⁾を散見するようになった。

また現在、環境共生住宅の重要性が謳われているが、風鈴を縁側に吊るし風や空気を感じることは日本の伝統住宅における環境共生の文化である。本研究は風鈴を通して、今後の日本独自の環境共生住宅を考え直すものである。

本報では風鈴のアンケート調査と音響解析を行い、現代人における風鈴の音に対する総合的な印象を分析したので

報告する。

2. 調査に用いる風鈴

表 1 に実験に用いる 3 種類の風鈴の特徴を示す。いずれも 6 cm×7 cm 程度で、価格は 2,000 円前後である。この 3 種類の風鈴の音を無響室でバイノーラル録音する。

3. アンケート調査の属性

アンケート回答者年代別人数を表 2 に示す。アンケート有効回答者数は計 50 名であり、男性 25 名、女性 25 名である。

4. 風鈴の印象評価のアンケート調査

4.1 調査方法

印象評価の測定には SD 法を用いる。風鈴を 1 個のみ鳴らした音をモニター用ヘッドホンで聴いてもらい、風鈴の音色の主観的な要素²⁾ 11 項目を 5 段階評価で回答してもらう。印象に関する各評価の平均値をとり、SD プロフィールを作成することで現代人がもつ風鈴の音に対する印象を明らかにする。また、2 個同時に鳴らした音も聴いてもらい、印象評価とは別に風鈴に対する記述を自由にしてもらうことで、より深く風鈴の音に対する意見を得る。

表 1 3 種類の風鈴の特徴について




	江戸風鈴	南部風鈴	有田焼風鈴
写真			
素材	ガラス	鉄	陶磁器
外見の特徴	舌が当たる部分がギザギザしている	形の種類が豊富	柄の種類が豊富
地域	東京都	岩手県	佐賀県

表 2 アンケート回答者年代別人数

年齢	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
人数	11	15	6	2	10	2	2	2

4.2 調査結果

4.2.1 江戸風鈴のSDプロフィール

江戸風鈴の音に対する全体SDプロフィールを図1に示す。図1によれば、まず、美・叙述的因子から「きれい・澄んだ・親しみやすい」といった一般的に好印象と捉えられる結果が受け取れる。明るさ因子からは明るい印象が目立つ。

4.2.2 南部風鈴のSDプロフィール

南部風鈴の音に対する全体SDプロフィールを図2に示す。図2によれば、まず、美・叙述的因子から「快適・きれい・澄んだ・上品な」が多く、好印象であることが受け取れる。また、空間的因子の「静かな」と「暖かい」の印象は他の評価項目に比べて小さいことがわかる。そして、明るさ因子から「明るい」の印象が多い。

4.2.3 有田焼風鈴のSDプロフィール

有田焼風鈴の音に対する全体SDプロフィールを図3に示す。図3によれば、全体的にどちらでもないよりになっているが、美・叙述的因子の「落ち着かない」と、空間的因子の「うるさい」と「冷たい」の印象がある。

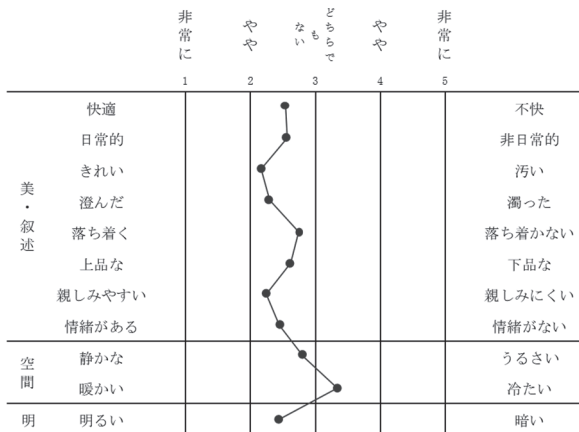


図1 江戸風鈴全体のSDプロフィール

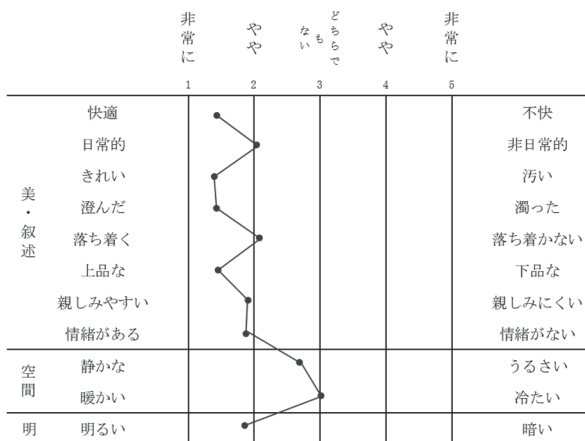


図2 南部風鈴全体のSDプロフィール

4.2.4 男女別のSDプロフィール

図4~6に3種類の風鈴における男女別SDプロフィールを示す。これらによれば、江戸風鈴と有田焼風鈴は男女に大

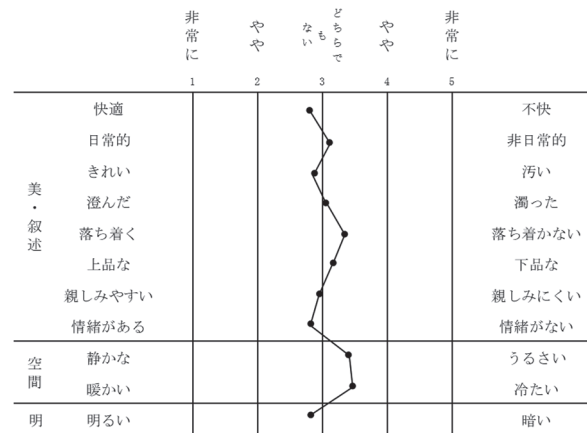


図3 有田焼風鈴全体のSDプロフィール

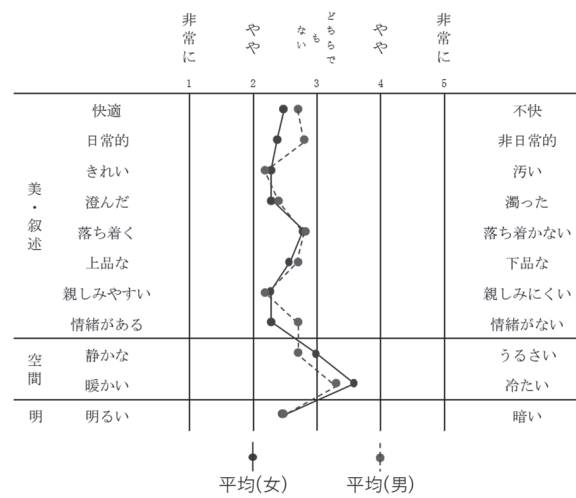


図4 江戸風鈴男女別のSDプロフィール

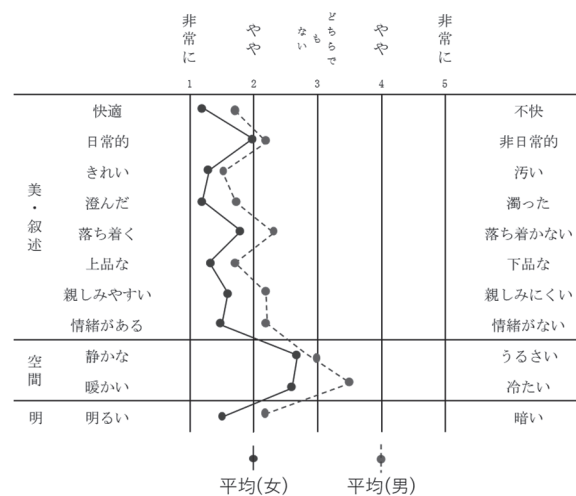


図5 南部風鈴男女別のSDプロフィール

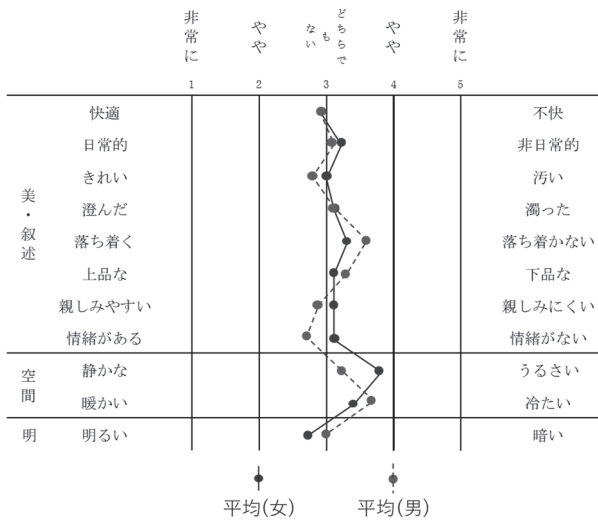


図6 有田焼風鈴男女別のSDプロフィール

きな差がない。南部風鈴に関しては両者の傾向は似ているが、女性の方が男性より全体的に好印象なことがわかる。

4.2.5 自由記述

風鈴の音に対する自由記述からは、江戸風鈴は「たくさん鳴っていると賑やかに感じる」、「いろいろな音が聞こえて面白い」など、複数個鳴らした方が好印象である。南部風鈴は「1つで鳴らして、その音が消えるまで聞きたい」、「複数の方は少し煩く感じた」など、単体の方が好印象である。有田焼風鈴は、「複数あった時の音色が綺麗だ」、「2つの異なる音が合わさることで、より涼しげな印象を受けた」など、複数の方が好印象である。

4.3 印象評価の考察

以上の結果から、南部風鈴の音が他の風鈴のそれより好印象であることがわかる。これは素材の差であると考えられ、ガラスと陶磁器に比べて、鉄の響きが人間に好印象をもたらすと考えられる。

5. 風鈴の音における音響解析

印象評価の結果、風鈴の音印象はその素材によって異なることがわかったので、これらは風鈴の音の減衰にかかる時間や周波数特性にも関係があると考え、3種類の風鈴の音における音響解析を行う。

5.1 実験方法

音響解析は無響室でリニアPCMレコーダーを用いて録音した風鈴の音を波形解析用ソフトとscilabで組んだFFT解析のプログラムで分析し、時系列波形および周波数特性を求める。なお、録音はサンプリング周波数96kHzで行ったが、分析は48kHzに落として行う。

5.2 実験結果

5.2.1 風鈴の音における時系列波形

3種類の風鈴の音における時系列波形を図7に示す。図7によれば、江戸風鈴と南部風鈴は「うなり」の一種である「粗さ(ラフネス)」が発生しているが有田焼風鈴は発生していない。また、南部風鈴の減衰時間が最も長く、有田焼風鈴が最も短い。

5.2.2 風鈴の音における周波数特性

3種類の風鈴の音における周波数特性を図8に示す。図8によれば、江戸風鈴は2,129Hzと2,159Hzおよび5,678Hz、南部風鈴は2,635Hzと2,675Hzおよび6,974Hzと7,054Hz、有田焼風鈴は3,413Hzでそれぞれ大きなピークが見られた。これらから、江戸風鈴では「うなり周波数」が30Hz、南部風鈴では40Hzの「粗さ」が基本周波数に発生している。また、有田焼風鈴の基本周波数が最も高い。

5.3 考察

江戸風鈴と南部風鈴は「粗さ」が発生しており、南部風鈴は減衰にかかる時間が長い。印象評価では江戸風鈴と南部風鈴が好印象だった。これらのことから、現代人における風鈴の音印象は風鈴によって異なるが、「粗さ」があり、

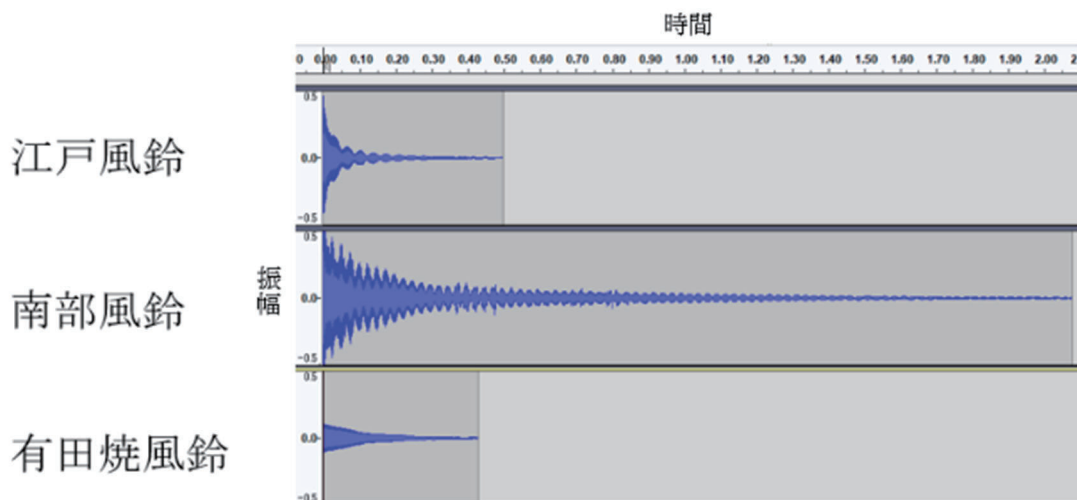


図7 3種類の風鈴における時系列波形

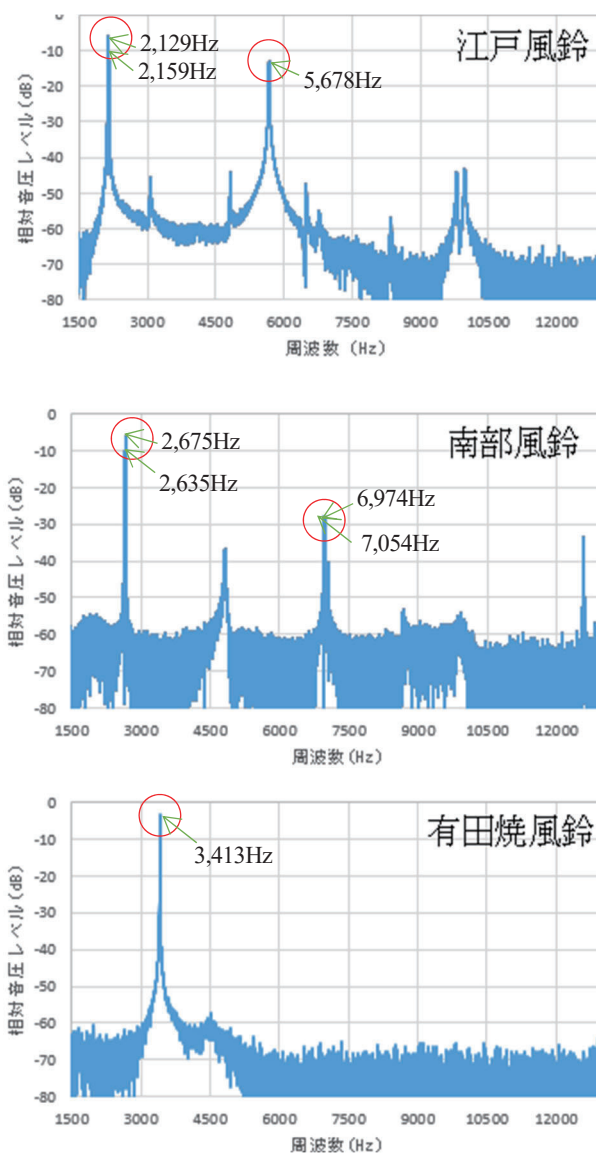


図8 3種類の風鈴の音における時系列波形

減衰にかかる時間が長いと、好印象になる傾向がある。

6. 風鈴の一般認識のアンケート調査

印象評価のアンケートを行う前に、A「夏に風鈴を吊るす習慣について」、B「風鈴の音を騒音だと思うか」、C「風鈴の音を涼しく感じるか」の3つの一般認識について回答してもらおう。次に、江戸風鈴、南部風鈴、有田焼風鈴の3種類をそれぞれモニター用ヘッドホンで聴かせ、印象評価のアンケートを行い、その後、一般認識A~Cの項目をもう一度答えてもらい、回答にどのような変化が起きたのかを考察する。

6.2 調査結果

6.2.1 「夏に風鈴を吊るす習慣について」の回答

「夏に風鈴を吊るす習慣について」の回答結果を図9に示す。図9の1によれば、アンケート回答者の80%が吊るす習慣がないと回答した。一方で図9の2によれば、風鈴の音を聴かせた後に「風鈴を夏に吊るしたいと思うか」と調査をしたところ、74%が吊るしたいと「思う」と回答した。

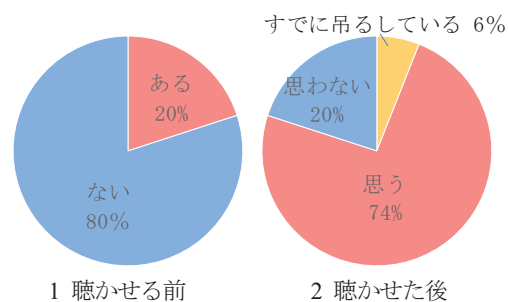


図9 夏に風鈴を吊るす習慣について

6.2.2 「風鈴の音を騒音だと思うか」の回答

「風鈴の音を騒音だと思うか」の回答結果を図10に示す。図10の1によれば、風鈴の音を聴かせる前は風鈴の音に対して「騒音だと思う」、「やや騒音だと思う」と回答した人が合わせて12%いるが、図10の2によれば、風鈴の音を聴かせた後に「騒音だと思う」と回答した人はいなくなり、「やや騒音だと思う」と回答した人も4%にまで減少している。

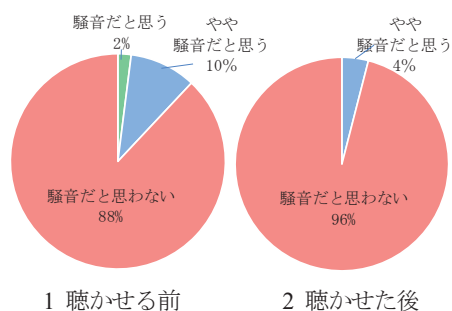


図10 風鈴の音を騒音だと思うか

6.2.3 「風鈴の音を涼しく感じるか」の回答

「風鈴の音を涼しく感じるか」の回答結果を図11に示す。図11によれば、3種類の風鈴の音を聴かせる前と後を比較すると、音を聴く前は風鈴の涼しさの印象に対して「どちらでもない」と回答した人が4%いるが、聴かせた後だと全員が風鈴の音に対して涼しいという印象を受けていることがわかる。

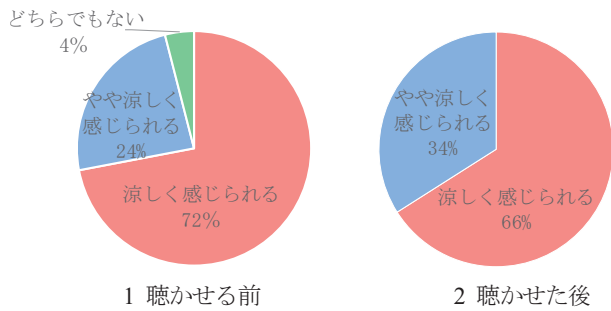


図 11 風鈴の音を涼しく感じるか

6.3 考察

「夏に風鈴を吊るしたいと思うか」と「風鈴の音を騒音だと思うか」の結果から、風鈴を実際に聴かせて親しむことにより、風鈴の印象が良くなり、騒音と感じる人が減ることが明らかになった。また、「風鈴の音を聴くと涼しく感じるか」の結果から、夏に公共の場で風鈴を吊せばより人々が快適に暮らせる可能性がある。

7. おわりに

風鈴を吊るす習慣がなかった人も吊るしたいと考えるほど、現代人における風鈴の音印象は良好であることがわかる。また、風鈴と親しむことは風鈴を騒音と思わなくなり、さらに涼しさを感じるなど、環境共生を考え直す価値ある行動であることがわかる。以上のことから、風鈴と親しむことは重要であることを明らかにした。

【謝辞】 本研究の一部は、JSPS 科研費 JP21H00485（基盤研究（B）），研究代表者：塩川博義，課題名：音響解析を用いた金属製打楽器の変遷—「うなり」の文化としての東洋音楽史—，令和3年度～令和7年度）を受けて行われた。

本報をまとめるにあたり、多くの方々にアンケート調査のご理解ご協力をいただいた。また、日本大学生産工学部の元卒研究生、渡邊桃子君と高橋直己君の労を多とした。ここに記して、深謝する。

【参考文献】

- 1)2004年7月28日 朝日新聞朝刊「特集：家族で学びあうファミリーフォーカス」
- 2)境久雄，中山剛“聴覚と音響心理” コロナ社（1995）