

中心市街地活性化のための 1/f ゆらぎを用いた商店街の音環境の調査分析

長崎大学工学部○学生会員 諸石 幸輝 長崎大学大学院 学生会員 久井 英行
長崎大学大学院 学生会員 井上 雅裕 長崎大学大学院 正会員 後藤 恵之輔

1. はじめに

現在、全国の中心市街地の衰退が進み、中心市街地活性化に向けたあらゆる施策がなされている。しかし、今日まで音環境の面からみた中心市街地活性化の施策について、あまり重視されていない。そこで、本研究は商店街を中心に衰退が進んでいる大村市中心市街地(図-1)の大村中央商店街の音環境を対象に1/f ゆらぎを用いた定量的評価を行い、調査結果より、大村中央商店街の音環境の現状を把握し、そこから問題点の抽出を行い、改善策の提言をすることを目的とする。

2. 1/f ゆらぎの概要

パワースペクトルが周波数 f に反比例することから「1/f ゆらぎ」と呼ばれている。様々な自然現象の中やクラシック音楽、人間の心拍の間隔にも「1/f ゆらぎ」が存在する。そのため、人間は体のリズムも「1/f ゆらぎ」になっており、他の「1/f ゆらぎ」の刺激を心地良いと感じる。音声処理ソフトを用いて両軸対数表示のグラフで表すと周波数を横軸に、そのときの成分の強さを縦軸にとったスペクトルの分布において、その傾きが-1 で近似できるものを一般的に「1/f ゆらぎ」と言う。また、図-2 に示すように、傾きがゼロに近いほど雑音となり、いわゆる白色ノイズと呼ばれるものとなる。逆に傾きが急になるほど単調なものとなる。

3. 調査内容

(1) 調査、解析方法

無指向性マイク (SONY c-357) を用いて 10 分間、各商店街の音をパソコンに録音する。次に、音声工房²⁾による周波数解析を行い、パワースペクトルを算出する。次に、パワースペクトルの値をExcelに入力し、回帰直線の傾きから、ゆらぎ指数を算出する。

(2) 分析方法

算出したパワースペクトルは、音の性質を決定する 3 つの物理的要素から心理的に心地良い音を以下の 3 つの物理的要素を考慮して分析する³⁾。

- 1 音圧レベル(A特性:聴覚補正あり)が小さいこと
- 2 周波数のゆらぎが 1/f 特性(ゆらぎ指数-1)であり、低周波成分が極端に大きくない形式であること
- 3 高い周波数で変化に富み、特定の周数に偏らず、時間変動が大きく単調でないこと

4. 調査対象区域(大村中央商店街、ベルナード観光通り)

大村中央商店街の各商店街は、BGM が流れている商店街とそうでない商店街がある。そこで、大村中央商店街で唯一 BGM が流れていなかった本町 3 丁目と BGM が流れていた下駅通り、本陣通りの周波数解析を行い、商店街に音楽を流すことで音環境の改善につながるかどうか調査を行った。また、イベント時の人の活気により、商店街の音環境も変化すると考えられるため、モデルとして、長崎市でも活気に満ちている商店街の 1 つであるベルナード観光通りの周波数解析を行い、同時に、本町 3 丁目の音環境と比較し、人のみの音環境で心地良い音環境をつくりだすことが可能かどうか分析した。



図-1 大村市中心市街地¹⁾

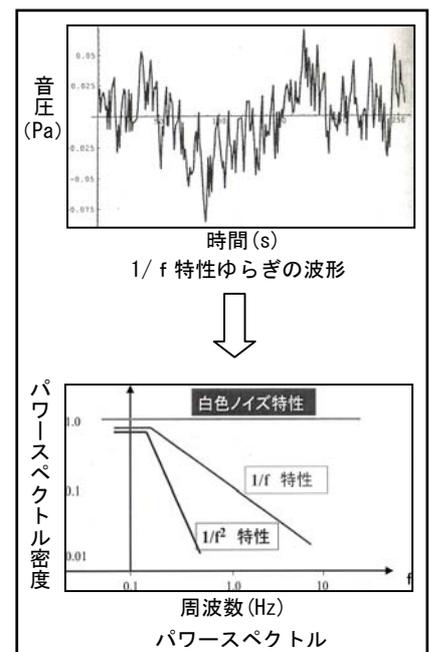


図-2 スペクトル解析¹⁾

5. 1/f ゆらぎ調査分析結果

(1) 人通りが少ない商店街(本町 3 丁目)と人通りが多い商店街(ベルナード観光通り)

図-3、図-4 は、やや活気に欠ける本町 3 丁目のスペクトル波形と人の活気で溢れるベルナード観光通りのスペクトル波形を示している。また、どちらも BGM が流れておらず、商店街の本来の自然な音環境であった。ゆらぎ指数を見ると図-4の方が若干 1/f ゆらぎに近いことが分かるが、低い周波数で雑音の波形が見られる。また、図-4 は 60~20000Hz までほぼ直線であり高い周波数で変化が見られない。すなわち、これらの結果から、BGM が流れていない商店街の自然な音環境は、人の活気の関わらず、完全に心地よい音環境ではないことがわかった。

(2) BGM が流れていない商店街(本町 3 丁目)と BGM が流れている商店街(下駅通り、本陣通り)

BGM が流れていない本町 3 丁目のスペクトル波形(図-3)と BGM が流れる下駅通り、本陣通りのスペクトル波形(図-5、6)を比べると、BGM が流れている商店街の方が高い周波数で変化に富むことが分かる。また、ゆらぎ指数を見ると、本町 3 丁目と比べて、本陣通りはゆらぎ指数が若干高くなっていることが分かる。しかし、下駅通りは本町 3 丁目のゆらぎ指数を下回る結果となった。これらの結果より、BGM を流すことにより高い周波数で変化に富むが、BGM の種類により、ゆらぎ指数の変化が大きくなると考えられる。

6. おわりに

これらの調査結果より、活気がある商店街と活気に乏しい商店街の音環境は、完全に心地よい音環境でないことが分かった。すなわち、人のみの音環境では心地良い音環境をつくることは困難であると考えられる。そこで、改善策として、商店街に BGM を流すことで音環境の改善につながるかどうか分析するために、BGM が流れていない商店街と BGM が流れている商店街のスペクトル波形を比較すると、BGM が流れている商店街の方が高い周波数で変化に富むことが分かった。しかし、BGM の種類によりゆらぎ指数の変化が大きくなることから、音環境の改善策として、ゆらぎ指数を考慮し、音環境と調和した BGM を流すことが望まれる。そこで、今後の研究課題として、商店街の音環境と調和した BGM の音の性質を分析する必要がある。また、これまでの周波数分析を用いた定量的な評価を行ったが、実際に、商店街の音環境を 1/f ゆらぎ型にすることが人に好まれるかどうかを心理面から分析するために、各商店街の音を人に聞かせ、順位法などを用いて主観的な評価で分析する必要がある。

参考文献 1) 大村市役所:大村市中心市街地活性化基本計画, p24, 2000. 4.

2) 石井直樹著:音声工房を用いた音声処理入門, コロナ社, p35, 107~108, 2002. 5.

3) 柳井人生:長崎市におけるサウンドスケープに関する調査分析, 平成 17 年度, 長崎大学, 工学部, 社会開発工学科, 卒業論文, p43

4) 第 9 章 相関関数とスペクトル波形: <http://www.hamada.sd.keio.ac.jp/classes/sdsp/pdf/9th.pdf>



写真-1 本町 3 丁目

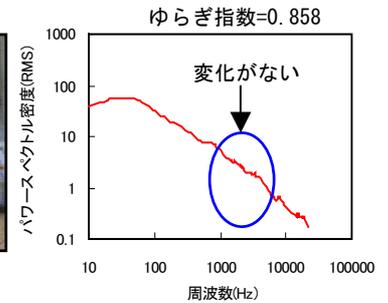


図-3 本町 3 丁目のスペクトル



写真-2 ベルナード観光通り

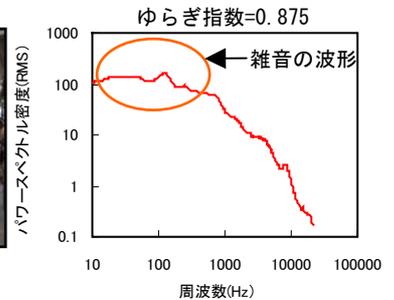


図-4 ベルナード観光通りのスペクトル波形



写真-3 下駅通り

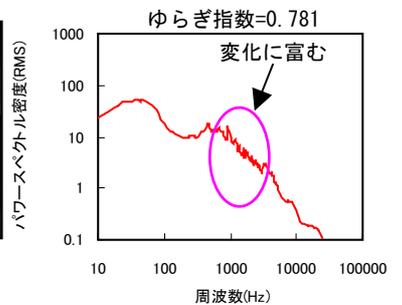


図-5 下駅通りのスペクトル波形



写真-4 本陣通り

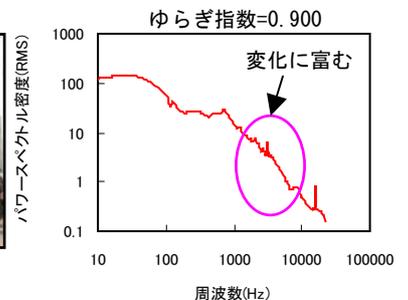


図-6 本陣通りのスペクトル波形