

サウンドスケープ評価のための環境音計測手法に関する研究

—実測サンプリング時間の検討—

Measurement Method of Environment Sound Data for Soundscape Evaluation

—Examination of Sampling Time—

農村工学研究所 山本徳司 東京農業大学 豊田裕道 東京農業大学 清 剣佑

Tokuji YAMAMOTO Hiromichi TOYODA Kenyuu SEI

I. はじめに

これまで、環境音の評価においては、車両音、流水音、生物音といった単一的な音を採取したものを対象としてきた。しかし、サウンドスケープは様々な音の複合的な組み合わせであるため、評価に当たっては、複合音を取得しなければならない。これまでの環境音の計測方法についてはJIS基準があるものの、空間の一点における計測方法が規定されているだけであって、それらを総合的にどのように計測し、評価するかについては明記されていない。

音計測の地点設定は、①対象とする地域全体を等間隔な格子状とし、その交点と音源の近くでは5 dB以上の差が出ないよう密にして適当な点をとること。②特定の地域の平均レベルを代表とする点を選定すること。③対象とする地域に存在する騒音源が放射する騒音の特性を把握できる地点を選定すること。と例示的に整理されているが、これらは、騒音源が特定される場合は有効であるが、騒音源が不特定の場合は、その設定が困難である。また、時間設定については、基準時間帯の間にいくつかの離散的な実測時間を設定し、その間の測定結果から等価騒音レベルを求めると規定されているだけで、サンプリング回数や実測時間については、ある程度の時間をかけて安定したデータを得ることが明記されているのみで、その方法については明確でない。

そこで、本研究では、多様な音の組み合わせを有した地形的特性の異なる農村集落を対象に、サウンドスケープの定量的評価を適正に行うためのサンプリング実測時間の検討を行った。

II. 環境音計測方法の検討

1. 基準時間帯の設定と実測時間

騒音の状態が一定とみなせる時間を観測時間と言い、また観測時間のうち実際に騒音を測定する時間を実測時間という。また、一つの等価騒音レベルの値を代表値として適用できる時間帯を基準時間帯といい、測定対象とする地域の居住者の生活態様及び騒音源の稼働状況を考慮して決める。

基準時間帯については、現在では、農村の生活といえども大きく都市生活と変わるわけではなく、昼間は

午前6時から午後10時までとして良い。但し、サウンドスケープ評価においては、アセスメント評価ではないので、昼間16時間分の平均の等価騒音レベルを求めても意味はない。そこで、この16時間をさらに、午前で2回、午後6時までで2回、夜1回の5回に人の生活スタイルから分解し、6~8時を起床活動、通勤・通学等の音、10~12時を午前就業活動の音、13~15時を午後就業活動の音、16~18時を帰宅・終業活動の音、19~21時を団らん・就寝活動の音として採取する。

この基準時間帯の妥当性については、地域性や農業形態との関係によって検討されるべきものであり、決して一概にこの基準と比較しなければならないものではないが、本題ではないので、本研究では、これを基準時間帯として確定し、実測時間の検討を進めた。

少なくとも、この時間帯内では同質の環境音が採取されることとなる。ランダムにサンプリングをしても同質の音が採取されることが原則である。但し、サウンドスケープの評価のための環境音の採取では、実測時間内の定常騒音と変動騒音だけを対象とすることには問題がある。もし、航空機や電車などの通過音や農作業に関わる衝撃騒音が一定量、サンプリング時間内に存在するならば、これはサウンドスケープ評価には重要な要素となる。そこで、本研究では、間欠、分離衝撃等の様々な騒音特性の影響を検討するため、短い時間を実測時間とし、回数を数回とることによって、環境音の等価騒音として妥当な時間について検討する。

2. 計測方法の提案

1地点の騒音計測での観測時間は、一般的に基準時間帯のどこでも、10分間×5回行い、各回の等価騒音の平均を評価として用いることが多い。しかし、本研究では、最終的にサウンドスケープの音質評価を行う関係上、ラウドネス等の分析の最大長である3分間を1単位とすることとした。そこで、サウンドスケープ評価をするための実測時間サンプリングについて検討するため、3分計測1分休息を連続9回実施し、計36分間を観測対象時間とし、そのうちの27分を実測し、n回の場合の等価騒音レベルの平均を比較することによって、実測サンプリング時間はどの程度が良いのかを検討する。

Ⅲ. 計測モデル地区の概要

山間地域、平地農村地域、都市的地域の地形的な特性の異なる3つの農村集落を計測モデル地区として選定した。選定した地区では、特殊な環境音を有せず、基準時間帯内の変化は少ない。また、後々、音質評価の比較検討に繋げるため、商業施設と交通量の多い市街地も計測モデル地区として選定した。

山間地域としては新潟県十日町市兎口集落(旧松之山町)を選定した。ここは棚田が広がる里山の沿道に集落が列状に発達している。サンプリング時間の実験については、集落道路上の集落中心No. 1と集落外れNo. 5を選択した。平地農村集落としては、京都府亀岡市美濃田集落を選定した。ここは交通量の多い国道に沿って、山側に平坦な水田、列状に発達した集落、里山と配置された集落である。サンプリング時間の実験については、生物音の影響が大きいNo. 1地点と道路からの車両通過音の影響が大きいNo. 4を選択した。都市近郊混住集落としては、茨城県笠間市太田集落を選定した。かなり交通量の多い国道に沿って鉄道、国道の北側が住宅地、その北側になだらかな傾斜で続く樹園地がある。サンプリング時間の実験については、車両の通過音の影響が大きいNo. 6地点と比較的静かな樹園地No. 3を選択した。これ以外に、北海道由仁町の広大な農地でも計測した。市街地としては、六本木ヒルズ周辺を選択した。人通りが多く、首都高速が上を通っており、交通量も人の往来も激しいNo. 1地点と裏路地に入ったNo. 3地点を実験地点として選択した。また、同様な特性を持った地点として札幌市内の時計塔近辺でも測定した。基準時間帯は様々な時間帯を使った。

Ⅳ. 計測手法の評価

実測サンプリング時間を評価するに当たって、9回の連続計測を大きさ順に並び替え、3分~27分のLAeq(等価騒音レベル)の変動係数を求め、これを指標としてそのばらつき度を検討した。平均、最大、最小等を表したものが図1で、回数別の変動係数をプロットしたものが図2である。図1からわかるように、各3分の等価騒音レベルの最大値と最小値の差が5dBを超えた地点は、十日町No. 5(等価騒音レベル9回の平均は31.3dB)と由仁町No. 3(等価騒音レベル9回の平均は40.6dB)であり、どちらも等価騒音レベルが低い地区である。それ以外は、変動差はほとんど5dB程度である。笠間市では2dB程度、札幌市では1dB以下となっている。笠間市No. 6、札幌市No. 1、3、六本木No. 1、3などの等価騒音レベルが比較的高く、60dBを越えるところでは、多様な音源が集まっていることから、間欠騒音や衝撃騒音が入っていても等価騒音レベルに大きな差はない。等価騒音レベルが低いほど、ばらつきは大きくなっている。

図2からわかるように、このような地区では、3分5回の平均で十分平均的な等価騒音レベルを捉えるこ

とができる。

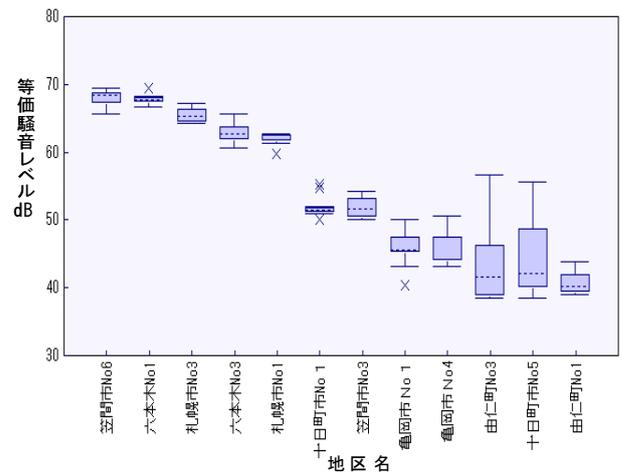


図1 地区別の等価騒音レベル

それに対して、十日町のNo. 5、由仁町のNo. 3のように、等価騒音レベルが40dB程度またはそれ以下のところでは、変動係数は大きく、亀岡市No. 1のように変動係数が収束しない場合もある。これは、全体が静かなので、衝撃騒音が入った場合にそれが全体の平均に大きく影響する場合である。普通は低い定常騒音だけだが、一台だけバイクが近くを通った場合はこのように出る。または、どこかで何かを落とした、叩いた音が入る場合である。

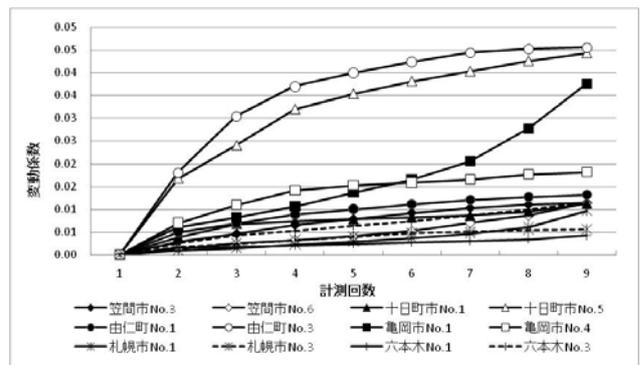


図2 地区別サンプリング回数別変動係数

Ⅴ. まとめ

サウンドスケープ評価における環境音計測においては、①基準時間帯において同質音を有し、②計測地点がその空間の代表地点であり、③周辺に30分以上の間欠騒音や衝撃騒音がなく、④等価騒音レベルが50dB以上の場合には、一般的に実測サンプリングを3分5回の等価騒音レベルの平均を定量値として良いと考える。しかし、等価騒音レベルが40dB以下の場合には、30分以内にある間欠騒音や衝撃騒音についても、日常的なサウンドスケープとしてそれも実測する必要がある。おおよそは、9回程度の平均とする。

但し、30分以上の間隔で発生する騒音をサウンドスケープとして捉えるかどうかは今後検討する必要がある。人が認知するのなら重要な要素となる。