

# 人間の音事象認知に基づいた音環境の時空間的記述に関する研究

Study on notation of sound environment regarding human cognition of sound events

学籍番号 06705  
氏名 梶原 泉  
指導教官 佐久間 哲哉助教授

## 1. 研究の背景と目的

都市・建築分野において音環境をめぐる議論は、「騒音」問題のみを改善するという姿勢から、騒音以外の音も対象に含めた、より多面的に「音環境」を評価し、計画へ反映させるという姿勢へとシフトしてきている。このような中、研究、開発・計画、施政などの立場にある専門家と住民との議論の機会も増える傾向にある。最近サウンドスケープという新しい概念を取り込んだ事例も試みられ、様々な可能性を見せている反面、問題点も明らかになってきている。その1つとして人間の認知的な観点から場の音環境を記述する方法に成熟したものが無いことが挙げられる。

本研究の目的は、場の音環境の特徴を、人間の認知・評価を反映させて記述し表現する手法を提案することであり、そのためにそれらを用いた試行調査を行い手法の有効性を検討した。

## 2. 音環境記述における観点

### 2-1 基本的方針

本研究では、音量以外の側面として音の「意味」を重要視する。これを記録するには人間の認知というフィルタを通す必要がある。従って、本研究で扱う音は「一定の時間内に人間が意味も含めて聞き取った音」とし、人間が直接聞き取った音を記録したものをデータとする。また、専門的な予備知識が不要で、かつ簡便な手法となるよう心がけた。

### 2-2 対象空間

本研究で対象とする空間は、従来の「うるささ」以外の指標で音環境の調査または制御が行われる意義がある空間とした。場所の形

態・屋内外のタイプは様々だが、広い意味での公共空間といえる場所とし、その例として商店街・大学キャンパス、公園等オープンスペース、住宅街などを対象とした。

### 2-3 時空間的構造

音環境に対する人間の認知・評価の仕組みは図1のように時空間的な構造で捉えられる。

#### 時間的な構造

音環境調査の際に扱うデータの特徴は、景観調査などで扱う視覚的なデータと異なり時間的な変化が大きな意味を持つ。ある幅を持った時間内のデータから、変化を抽出することが必要である。

#### 空間的な構造

場における音環境を議論する上で、空間構造を含めたデータはイメージのしやすさの点からも計画・制御への反映という観点からも大変重要なものであるといえる。

### 2-4 認知と評価

人間の音環境に対する反応の過程には「認知」と「評価」がある。

人間が音を聞くとまず、「これは～の音だ」と認知する。この一つ一つの音源の名前を「音事象」と定義する。音事象は既往研究より表1の7つに分類する。またこれと同時に場

表1 音事象の分類

属性	説明
交通音	交通騒音および交通に付随する音
サイン音	人の注意を惹きつける目的の音・記号的機能を有する音
メディア音	音響設備機械、器具から出る音
機械・器具音	設備機械、器具から出る音
人間音	人間の身体から直接出る音、及び動作によって出る音
自然音	自然の音
不特定音	音源の認識・特定ができない音

所・位置の認知も行われているとする。そこで、音事象及び聞こえた位置や方向、測定者からの距離などを測定者が聞こえたままを記録し、扱うこととする。

一方、既往の研究では音環境全体について評価が行われることが多いが、本研究では個々の音事象に対する評価と全体の音環境評価に分けて捉える。

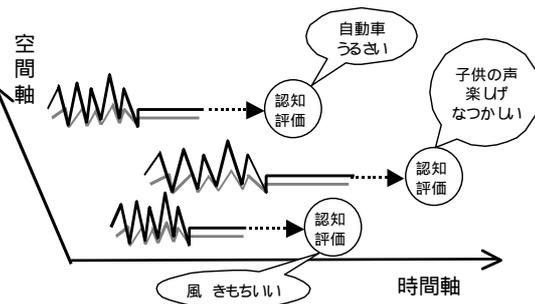


図1 時空間的枠組みの中の音事象と認知・評価

### 3. 時間構造に着目した音事象記述

#### 3-1 手法

##### 時系列音事象記述シートの考案

一定の時間内に聞こえた音を、意味性を重視して「音事象」ごとに記録するために、図2のような音事象時系列シートを考案した。

音事象	0-30s	30-60s	0-30s	30-60s
車				
木の葉				
人の声				
虫				
足音				
工事音				

図2 時系列音事象記述シート

##### 測定時間

簡易的に騒音レベルを測定する際の時間を参考に10分間を測定時間とした。この程度の長さがあれば、その場の印象を把握するためのデータ取得には十分であると思われる。またその間の変化を出来る限り詳細に記録することと作業の限界を考え10秒ごとに記録するように設定した。

##### 測定の手順

1. 測定をはじめめる前にその場で聞こえている音を記録用紙の左の欄に記入する。
2. 開始から10秒ごとに聞こえた音事象を該欄にマークする。

##### データの扱い

音事象ごとに10分間の指摘を合計したものを「指摘数」とし、時間的な重み付けをされた音事象の数として扱う。

#### 3-2 試行調査の概要

本手法の試行として調査を実施した(表2)。調査1,2では音環境記述と場の音環境評価(5段階SD法)を行い、調査3は記述のみで、個人差の検討を行った。

#### 3-3 調査結果と分析

##### 場所・時間帯の差

調査1の4つの商店街の調査結果を表1の分類ごとにまとめ、等価騒音レベルと比較した。場

表2 調査概要 時間構造に着目した記述

調査	場所	日時	時間帯	調査地点	全体評価
調査1	ハッピーロード大山	1999年11月	11:00	4	あり
	高円寺康申通り商店街		14:00	4	
	お花茶屋商店街		17:00	4	
	十条商店街		19:00	4	
調査2	東京大学柏キャンパス	2000年5月	15:00から3時間ごと24時間	5	あり
		2001年5月		5	
調査3	東京大学本郷キャンパス	2000年5月	16:00	1	なし

所・時間帯により各音の構成比が異なり、音事象指摘数の総数と騒音レベルは対応していない。従って「うるささ」以外の多様な心理要素を説明できる可能性がある。

##### 場の評価との対応

各分類の指摘数を説明変数とした評価毎の重回帰分析を行った(表3)。LAeqや音事象種類数と評価語の相関よりも指摘数との相関が高い。また分類別では、人間音、サイン音が評価語と相関が高い。但し、これは商店街ゆえの結果だと考えられる。

次に、柏キャンパスでの調査結果をもと

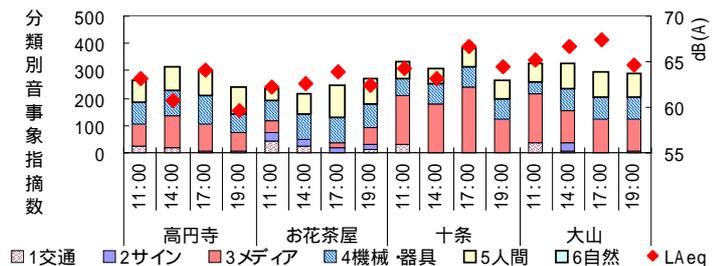


図3 商店街における分類別音事象と等価騒音レベル

に、分類ごとに整理した音事象指摘数と場全体の音環境評価との相関を調べ、音事象指摘数と相関の高い形容詞対( )と、騒音レベルと相関の高い形容詞対( )に分けた(表4)。また、因子分析の結果と併せると、前者と第1因子(評価性因子)、後者と第2因子(活動性因子)の形容詞対がほぼ一致した。

#### 4. 空間構造に着目した音事象記述

##### 4-1 手法

##### 空間布置音事象記述シートの考案

空間構造を明らかにするためには、地図上への布置がもっともわかりやすい。そこで「何の音が」「どこに」に加えて、音事象ごとの評価を行うよう計画した(図4)。測定時間は場の印象を十分に把握できる程度の時間とし約10分とした。

##### 測定手順

1. その場でしばらく音を聞き、聞こえた音事象をシートに記入
2. その音が聞こえていると思った範囲を記入(点・範囲・矢印を使用)
3. 音事象ごとの評価を行う
4. 場の評価を行う

##### データの扱い

布置された表現は整理し、音事象・音分類等であとめた。

##### 4-2 試行調査の概要

本手法でも試行調査を行った(表5)。調査4では音事象記述と場の音環境評価(5段階SD法)を行った。また、音事象ごとの評価語として「いい - 悪い」「(音が)大きい - 小さい」の2つを用いた。

##### 4-3 調査結果と分析

##### 地図上への布置

調査の結果は音事象・位置という2つの認知的な情報に評価値を加えてあとめた(図5)。これらは定量的な側面は表現できないがその場の音環境のイメージ喚起には大きな役割を果たすと思われる。評価語を変えることによって様々な側面からの音環境の表現が可能となる。

##### 距離ごとの分布

各音事象を測定者からの距離ごとに整理し、評価の情報を加えた表現を考えた(図6)。この表現は音事象の分布の他地点とも比較しやすい

表3 音事象指摘数と評価語の重回帰分析結果及び音事象の種類・LAeqと評価語との相関係数

	(相関係数) <sup>2</sup>		決定係数				
	LAeq	種類数	指摘数	人間音	サイ音	マイ音	交通音
好きな	0.00	0.06	<b>0.31</b>	<b>0.31</b>	<b>-0.39</b>	-0.25	-0.23
活気のある	0.08	0.13	<b>0.54</b>	<b>0.59</b>	<b>-0.42</b>	<b>0.30</b>	0.04
自然な	0.10	0.15	<b>0.23</b>	-0.13	<b>-0.35</b>	-0.29	0.22
楽しげな	0.06	0.06	<b>0.45</b>	<b>0.54</b>	-0.26	-0.04	<b>-0.37</b>
響きのない	<b>0.47</b>	<b>0.56</b>	<b>0.43</b>	<b>-0.30</b>	0.08	<b>-0.57</b>	0.23
定常的な	0.08	0.18	<b>0.24</b>	0.08	<b>-0.41</b>	0.07	-0.23
おもしろい	0.02	0.06	<b>0.60</b>	<b>0.63</b>	<b>-0.41</b>	-0.06	-0.05
耳当りのよい	0.07	0.11	0.17	0.06	<b>-0.31</b>	-0.28	0.06
静かな	<b>0.22</b>	<b>0.27</b>	<b>0.31</b>	<b>-0.47</b>	0.03	<b>-0.56</b>	0.03
明るい	0.05	0.17	<b>0.37</b>	<b>0.55</b>	-0.20	0.23	-0.22

太字: 0.3以上

表4 評価語の因子分析結果及びLAeq、音事象指摘数との対応(左)

LAeq, 指摘数との対応	寄与率	第1因子	第2因子	第3因子
		30.3	17.1	8.3
好きな		<b>0.911</b>	0.039	0.044
快適な		<b>0.892</b>	-0.091	-0.052
調和のある		<b>0.848</b>	-0.201	-0.041
好ましい		<b>0.837</b>	-0.179	0.294
美しい		<b>0.801</b>	0.094	-0.004
うきうきする		<b>0.795</b>	0.054	0.091
耳ざわりのよい		<b>0.744</b>	-0.154	0.215
澄んだ		<b>0.615</b>	-0.327	0.106
楽しげな		<b>0.611</b>	0.561	-0.072
つまらない		<b>-0.698</b>	-0.213	-0.061
無粋な		<b>-0.790</b>	0.051	-0.151
貧しい		<b>-0.824</b>	-0.099	0.165
活気のある		0.189	<b>0.843</b>	0.075
音が大きい		-0.398	<b>0.716</b>	-0.157
複雑な		-0.032	<b>0.604</b>	0.399
地味な		-0.135	<b>-0.839</b>	-0.069
落ち着きのある		<b>0.508</b>	<b>-0.700</b>	0.115
静かな		<b>0.429</b>	<b>-0.726</b>	0.136
暗い		<b>-0.463</b>	<b>-0.697</b>	0.092
懐かしい		-0.213	-0.104	<b>0.707</b>
響きのある		0.134	0.281	<b>0.646</b>
音に包まれた		0.234	-0.197	<b>0.622</b>

LAeqと対応 音事象指摘数と対応



図4 空間布置音事象記述シート

表5 調査概要 空間構造に着目した記述

	場所	日時	調査人数	音事象ごとの評価
調査4	青山ツインタワーオープンスペース	2001年 6月	成人男女 20名	×
	南青山一丁目公園			大きい -
	乃木神社			小さい
	麻布十番商店街 一の橋公園			い

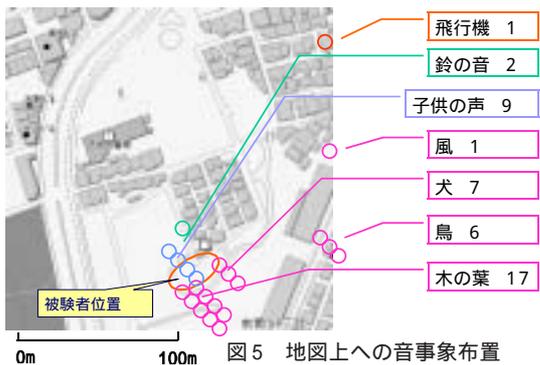


図5 地図上への音事象布置  
(港区南青山一丁目公園 評価)

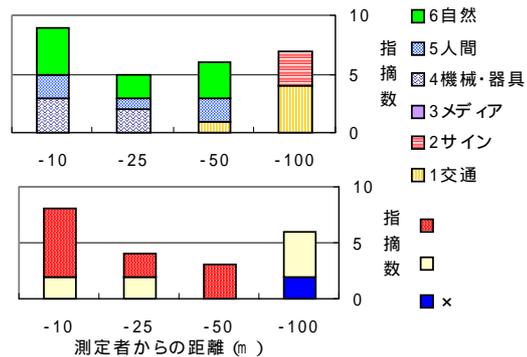


図6 分類別音事象の距離分布(上)  
及び評価別音事象の距離分布(下)

い。

## 距離ごとの分析

測定者からの距離でグルーピングした音事象の平均評価値と、場全体の評価値(表6横軸)との対応を見た。全体の評価と対応のある距離グループが場所によって異なる。

## 5. 二つの手法の比較と考察

### 5-1 手法間のちがい

#### 測定者への作業負担

時間構造に着目した手法(以下時間法)は、空間構造に着目した手法(以下空間法)に比べて測定者の負担が大きく、ある程度事前の記述のルール確認や練習が必要となる。測定時間や測定間隔については今後検討が必要である。空間法は前者に比べて作業負担が小さく、行為自体が個人のその場で音環境把握を誘発するという効果も期待できる。

#### 手法間の音事象指摘の差について

調査3では2つの手法を同時に行っており、その結果から指摘された音事象の一致をみると、全体としては時間法のほうが指摘された音事象の種類が多く、空間法とは約6割から8割が一致した。

#### 個人差の検討

調査2で同時間帯に行った8人分のデータをみると、指摘数のばらつきは指摘数の10-20%ほどであった。また、空間法と時間法を同時に行った調査5より、時間法で得られた指摘数の少ないものに指摘の個人のばらつきがみられた。

#### データの特徴

時間法では、音事象ごとに継続時間的な重み

表6 距離ごと音事象評価平均値と場の評価値との相関

場所	距離(m)	音の大きい	快適な	落ち着きのある	調和のある	活気のある	面白みのある	相関	
								正の相関	負の相関
A	-10								
	10-25								
	25-50								
	50-100								
B	-10								
	10-25								
	25-50								
	50-100								
C	-10								
	10-25								
	25-50								
	50-100								
D	-10								
	10-25								
	25-50								
	50-100								
E	-10								
	10-25								
	25-50								
	50-100								

付けを行った。場全体の音環境評価と対応があることが明らかになり、この指摘数はうささ以外の側面を表し得るものと言うことができる。空間法で得られる位置的な情報は場の音環境把握に欠かせない要素であり、それに評価を加えた表現は場の音環境を定性的にイメージさせる手段として有効である。

して有効である。

### 5-2 手法の適用への考察

ある程度の作業負担が可能な調査の場合、時間法を行って音事象指摘数をとることは定量的な分析を行いやすいため有効である。しかし、住民参加のイベント等で行う音環境調査では作業負担、測定人数、その場でのイメージのしやすさから空間法のほうが適していると思われる。

## 6. まとめ

本研究では2つの音環境記述法を考案し、それらが騒音レベルとは異なる音環境の側面を表現することが可能な方法であることを示した。また、いくつかの観点から両手法を比較し、特徴を明らかにした。これらの手法で得られたデータの活用の方角性については、今後より幅広い検討が必要である。