東京大学大学院新領域創成科学研究科
社会文化環境学専攻

2018 年度
修　士　論　文

経験抽出法に基づく音環境体験の時空間的記述に関する研究

Study on Spatio-Temporal Notation of Sound Environment Experience based on the Experience Sampling Method

2019 年 1 月 21 日提出
指導教員　佐久間　哲哉　准教授

堤　遼

Tsutsumi, Ryo

目次

第1章

序論

本研究は，われわれが都市の中で聴き，体験している音環境について，認知的な立場からの記述を試みる方法論研究である．序論では，この研究を進める上での背景をはじめ，目的と方法，既往研究との関係，そして論文全体の構成を提示する．

1.1. 研究の背景

1.1.1. 音の「意味」への探求

本研究の構想は，筆者自身が日々の生活を送るなかでの，日常の音の体験に基づいている．繁華街の盛り場を歩けば街の賑わいを全身で聴くことができ，街の隙間のような細い路地に体を滑り込ませれば，ふっと賑わいは途絶え，静寂の世界へと切り替わる．街の賑わいも静寂もどちらも私は好きなのだが，もしもこの賑わいがデモ行進の声によるものであったのならば，私はとても穏やかな気持ちでは居られない．このような音の大きい小さいだけではない，音が備える「意味」について，都市生活者の目線から拾い上げ記述する方法を，本研究では検討してきたいと考えている．

これまで，都市の音に対してさまざまな記述が試みられてきた．表現法に関しては，地図（map）や図譜（score），図説（illustration），図表（table），図式（chart）などの多様な手法があり，どのダイアグラム（diagram）が有効であるかはその記述する目的によって異なるであろう．

ここで最も重要となるのは「何を」記述するのか，という記述の対象，中身なのである．これまで音の記述法はいくつも提案されてきたが，それらはいずれも「物理的な音」の記述ばかりである．上述した「音の意味」に関する記述法はほとんど提案もされておらず，それゆえ行政の施策に用いられるのは物的な音に関するものとなっている．

サン＝テグジュペリは次の言葉を残している[1]．

――人間であれば，事物それ自体ではなく，事物の意味を糧にするのである．

人間にとっては，ものごとそれ自体ではなく，それをどのような意味として捉えているのかが重要なのだという．音に関しても同様に，音の存在自体よりも，その音がどのような意味を担っているかが重要だと考えられる．音量が大きいからという理由だけで多くの音が排除され，ただ静けさだけを求めるような一元的な考えで音が扱われる風潮がある．

一方で，居酒屋は音が大きく賑わいのある方が好まれたり，満員の通勤電車での異様な静けさは居心地の悪さを与えたりする．このように，音を多面的な観点からみることで，音の扱い方は全く異なってくるのではないだろうか．

1.1.2. 都市・建築分野における音環境をめぐる議論

先に筆者の都市生活における音の体験について述べたが，このような音の体験は多くの人々に共通のものであり，さまざまな切り口から探求されてきた．音はこれまで，音響学，音楽，騒音制御，聴覚心理，メディア・コミュニケーションなどの分野において，それぞれに独自な方法で扱われてきた．都市や環境をめぐる活動の諸領域，例えば，都市工学，環境工学，環境教育でも，音あるいは聴覚の有効性が気づかれつつある．

都市・建築分野において音環境をめぐる議論は，以前はまず騒音問題であり，いかにうるさい環境を改善するかという「機械論的環境観」に基づいた姿勢で，研究，開発・計画，施政が行われてきた[2]．騒音防止の技術や法令も進歩したものの，それらだけでは身の回りの音の問題に十分対処できず，騒音以外の音も含めより多面的に音環境を評価する「意味論的環境観」に基づいた姿勢へとシフトしてきている[3, 4]．

また近年，サウンドスケープ（soundscape）[5]という概念を取りいれた事業やまちづくりなどが試みられている．例えば，環境省による「残したい日本の音風景 100 選」[6]という住民の音環境に対する意識への働きかけを目指した啓蒙・啓発的な事業が行われたが，そこからさらに進み，住民の生活の質向上，住民主導のまちづくりに向けた「感覚環境のまちづくり」[7]が環境省主導で推進されている．感覚環境のまちづくりに加えて，住民参加型の地域計画活動がますます増える傾向にあり，研究者，設計・技術者，行政，そして住民自身という異なる立場相互間での環境をめぐる議論が増えてきている．従って，音環境に関しても，意味論的な面を含めた多面的な評価を，多くの立場の人が実施・共有できる手法が確立されることが望まれる．

1.1.3. 感覚環境のまちづくり

サウンドスケープ概念の延長線上にある実践として代表的なものが感覚環境のまちづくりである．まず感覚環境とは，音，熱，光，かおりといった人間が感覚を通じて感じる環境を意味する用語である．この事業は，大規模な都市更新の時代である現代において，住民のニーズの量から質への転換，また持続可能な環境に配慮した都市への「環境の質的ニーズ」の対応に向けて感覚環境の視点をまちづくりに盛り込むことを目的としている．その上で，騒音のような悪影響要因に着目した問題対応型の姿勢ではなく，多面的な環境に着目する環境設計型の姿勢を目標としている．また住民主導で行うことで，その土地に合った環境形成，住民の生活のなかで主体的に改善が行われるまちづくり像を掲げている（図 1-1）．

この感覚環境のまちづくりを進める方向性として３つの段階が提示されている[8]．まず第１段階として，住民が住んでいる地域のことを知ることが挙げられており，五感による地域の固有性や魅力を再発見し，評価を行うことが必要であるとされている．第２段階として，地域の住民や事業者，そのほかの関係者によるコミュニケーションを行うための場づくりがある．再発見した地域固有の環境価値をまちづくりに取り入れる方法，多様な感性を持つ地域住民や関係者間で，まちづくりにおける各種課題や街の将来像について，十分に協議・合意形成されることが望ましい．第３段階として，明らかになった課題の解決やまちづくりの実現に向けて計画・実行する組織づくりがある．また地方公共団体は，このまちづくり組織が機能的に活動できるような環境整備，組織との連携したまちづくりのルール設置が望まれる．

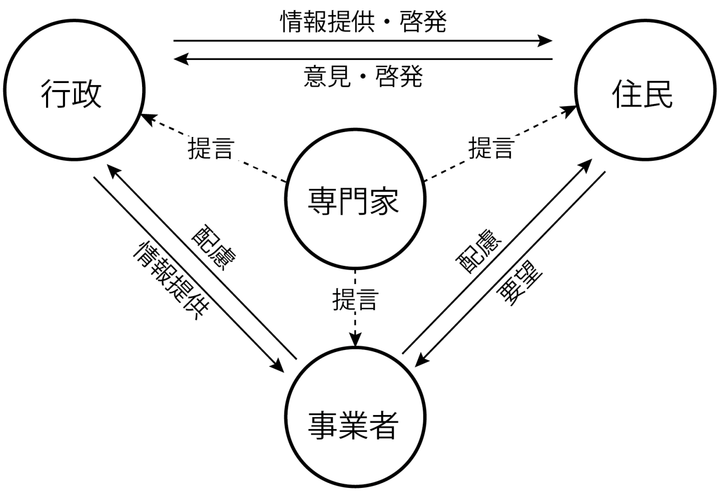


図 1-1　住民主導のまちづくりのイメージ

（環境省水・大気環境局：「感覚環境の街作り」報告書，2006，p. 20 の図を元に筆者が作成）

以上のように感覚環境のまちづくりを進める方向性や目標，事例は提示されているが，どのように地域の固有性や価値を再発見・評価するのか，どのように個々人が得た環境への気づきを共有するのか，その情報の形態も提示されておらず，それらを実践する確立された手法の不在が問題となっている．

---

1 アントワーヌ・ド・サン＝テグジュペリ（山崎庸一郎訳）：サン＝テグジュペリ著作集２　城砦Ⅱ，みすず書房，　1962, p.132.

2 平松幸三：風景としての音．古川彰，大西行雄編「環境イメージ論　人間環境の重層的風景」，弘文堂，1992，pp. 92-120 所収．

3 平松幸三：風景としての音を聴く．サウンドスケープ，「現代のエスプリ」354 号，至文堂，1997，pp. 95-102 所収．

4 音環境を考える際，騒音レベルに代表される誰にとっても同じものとして測定可能な物的条件のみを問題とする「機械論的環境観」に対して，音が現実社会の中でどのように意味づけられているか，そして個人あるいは社会によって音がどのように知覚され，理解されているかを問題にする「意味論的環境観」の重要性が提起されている．こうした提起は音環境を個々の「要素」へと還元するのではなく，様々な社会的・文化的コンテクストのなかで考える「環境」に対する新たなアプローチであると言える．(「意味の環境論：人間活性化の舞台としての都市へ」，瀬尾文彰，彰国社，1981.）

5 鳥越けい子：サウンドスケープ-その思想と実践-，SD 選書，鹿島出版，1997．なお，サウンドスケープの概念に関しては 2. 1 で詳しく説明する．

6 環境省：残したい“日本の音風景 100 選”パンフレット，1996（https://www.env.go.jp/air/life/nihon_no_oto/02_2007oto100sen_Pamphlet.pdf）

7 環境省水・大気環境局大気生活環境局：感覚環境のまちづくり事例集～こんな“まち”がいい感じ～，2009　（https://www.env.go.jp/air/sensory/jireishu/kk_jirei2009/pdf/KankakakuKankyou20090702.pdf）

8 環境の街作り検討会 環境省水・大気環境局大気生活環境局：「感覚環境の街作り」報告書，2006（http://www.env.go.jp/air/report/h18-11/full.pdf）

1.2.　　研究の目的と方法

1.2.1.　動的な音環境体験の記述法の提案

本研究の目的は，1.1.3. で述べたように，①音環境における個々人の体験や評価を記録する手法の提案，②その体験・評価を他者と共有可能にする記述・表現手法の提案，の２点である．音環境で感得するわれわれの体験を抽出する記録法を実験的な手法として提案し，その記録法を用いた実験をおこない，そこから得られた記録データをもとに音の体験の可視化を試みることで，提案手法を実証的に検討するアプローチを展開する．

また記述対象となる音環境について，主体の移動による「動的な状態での音環境」を記述の対象とする．体験の可視化を行う上で，まず参加者がそれぞれの経路を選び歩き，線状の体験の記録を収集する[1]．多数の被験者の線状の体験を重ね合わせる（superimpose）ことで，面的に音環境の体験を可視化・記述することをねらう．

提案手法は，記録と表現との２つの面で，感覚環境のまちづくり推進の第１・第２段階を実践するしかけを提供する．まず音環境に耳を傾け，環境のなかの音に気づき，評価・判断する．その体験や評価・判断を記録し，外在化させる行為自体が，行為者の環境への気づきや感性を鍛える「サウンド・エデュケーション（sound education：音環境教育）」[2,3]としての作用を持つ．またその体験や評価を可視化したコンテンツは，住民をはじめとする人々の間でのコミュニケーションをおこなう上での媒体となり，感覚環境の価値を再発見し，共有する「コミュニケーションツール」としての役割を担う．これら２つの面から感覚環境のまちづくり推進の一助となることを目指す．

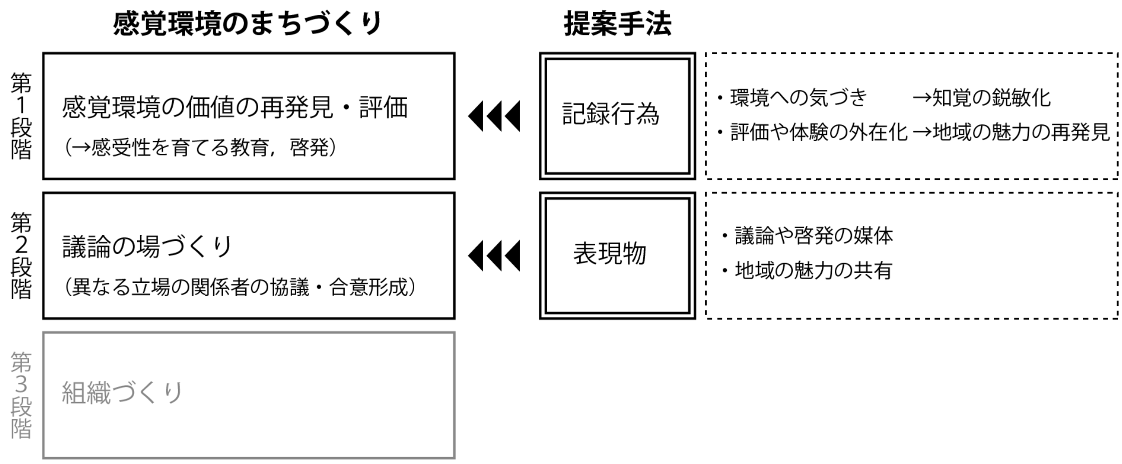


図 1-2　提案手法の意義：感覚環境のまちづくりへの貢献

1.2.2.　都市における音環境体験の可視化

音が発生する場には，必ず何らかの現象が起きている．またその現象が起こるには必ず何らかの原因が存在し，そしてその原因が起こる原因が存在するように，物事は継起的に発生し，あらゆる音は環境的・社会的なコンクストと繋がって発生している．また聴取する側であるわれわれ自身も個人的な文脈を備えている．それゆえ音は，その時，その場，その人により受け取り方が異なる，様々なコンクストの糸によって結ばれた一つの意味であると言える[4]．

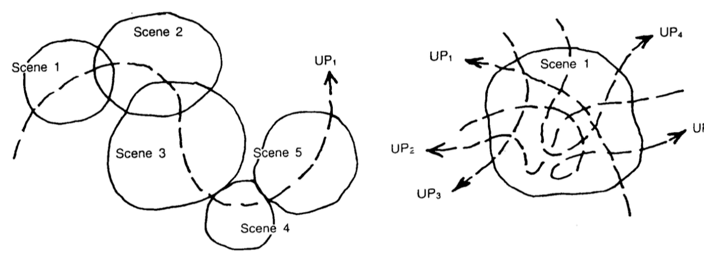
では，実際の都市においてわれわれはどのような音の体験を得ているのであろうか．上述したように都市における体験には影響する因子が多く，同一の体験は起こりえないであろう．しかし，主観的な体験もいくつも重ね合わせることで，他者と共通している（in common）体験やその傾向（tendency）が見い出せると考えられる．リンチが個人のイメージを重ね合わせることで都市のパブリック・イメージを示したように，主観の重ね合わせによって公共的な，あるいは客観的な体験の傾向を浮き彫りにしていきたい．

このためには，われわれが都市のおいて感得している体験の内容をいかに正確に知ることができるかが重要になる．そこで本研究において提案した手法が，経験サンプリング法[5]に基づくスマーフォンを使用した記録法である．この記録に用いる質問項目を作成する上で，いくつかの条件を考慮した音環境認知のモデル化[6]・記号化をおこなった．実験的な提案ではあるが，音環境の認知を複数のカテゴリーに分類した上で質問項目を設計したことで，豊穣なデータが得られている．

そしてこの記録を可視化したものをもとに，分析・考察がおこなえる．本論における記録法，実験法，記述表現法は上述した研究目的に従って構築された実験的な手法である．従って，データの分析によって得られた考察が提案手法の課題を浮き彫りにし，修正や新しい手法の構築を要請することも十分に考えられる．そこで分析や考察をもとに提案手法の今後の発展性についての知見を見出し，認知的な立場からの音環境記述法の端緒を開きたい．

---

[1] フィリップ・シール（Philip Thiel）は，「行動経路セッティングのシークエンスデザイン」（大野隆造訳，MERA 第１１号，2000.）において，移動による環境体験について述べている．人の行動の観察には２種類の方法があり，ひとつが一つの場所で，様々な人の行動を観察する方法が（図右）．もう一つが，一人を追いかけて，様々な場所での行動を観察する方法（図左）で



ある．ひとつめの方法では多くの研究がおこなされているが，本研究が採用するふたつめの方法は研究事例が乏しい．シールはまた，行動経路として「日常的」「時折」「非日常事」の三種をあげており，行動の頻度による経験の違いを述べている．

[2] R.マリー・シェーファー（鳥越けい子・若尾裕・今田匡彦訳）：サウンドエデュケーション，春秋社, 1992.

[3] 力石泰文，土田義郎：サウンドエデュケーションの構築に関する研究-既往教育プログラムの分類・整理-サウンドスケープ，Vol.2，pp.9-14，2000.

[4] 本間直樹：聴取，音のポイエーシス：臨床学的試論，臨床哲学 vol.1，pp.56-67，1999.

[5] Christie. N. Scollon, Chu Kim-prieto, Ed Diener : Experience Sampling: Promises and Pitfalls, Strengths and Weakness, Journal of Happiness Studies, 4（1）, pp.5-34, 2003.

[6] モデルとは，言葉やダイアグラムによって，複雑な現象を簡略化・抽象化し，わかりやすく説明できるような理論体系を指す

1.3.　既往研究と本研究の位置づけ

先述の通り，本研究で記述を試みようとしている音の意味論的側面は，様々な研究領域と関係を取り結ぶ．ここでは研究対象である音を聴取するフィールドとなる都市領域において，認知的な音の研究やそれに近い概念がどのように研究されてきたかを整理する．

1.3.1.　サウンドスケープ記述研究

音環境の意味論的側面に着目するサウンドスケープの記述を試みた諸研究を概観していく．まずサウンドスケープ概念の提唱者である R.M.シェーファーは，主著「世界の調律」（1986）[1]において，ある程度測定や物理的・意味論的な記述について述べているが不十分な点が散見される．意味論的な記述の例としては，まず２つの異なる時間帯に街の一区画をまわる音聴き歩きをおこない記述された音地図があり，これは音の種類ごとに音の大きさを示したものであるが，表記される空間や時間についての曖昧性が強い（図 1-3）．

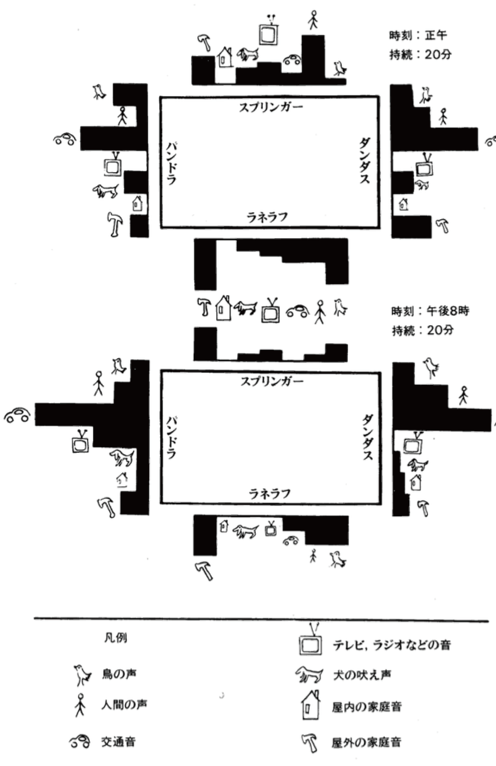


図 1-3　音聴き歩きによる音地図
（R.M.シェーファー：世界の調律，平凡社，1986，付録[1]，図 4）

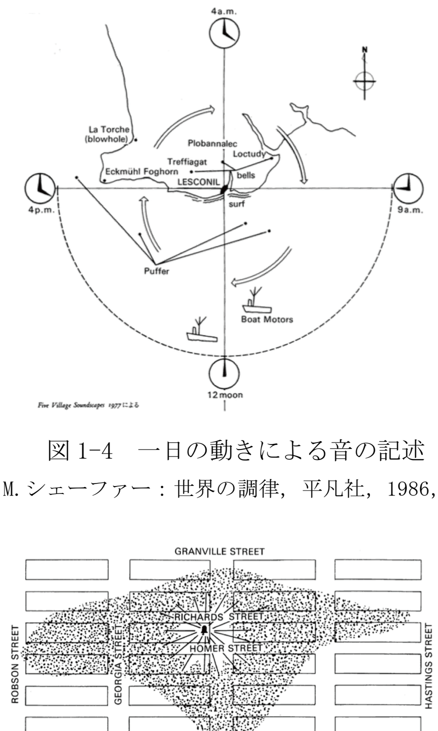


図 1-4　一日の動きによる音の記述
（R.M.シェーファー：世界の調律，平凡社，1986，口絵

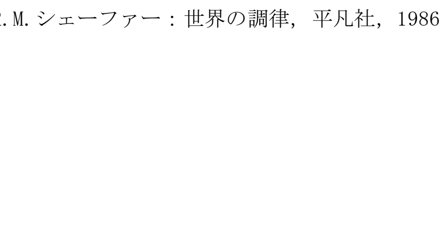


図 1-5　鐘の音の聴かれる範囲
（R.M.シェーファー：世界の調律，平凡社，1986，口絵

次に，フランス北西部のブルターニュ半島の南岸にある漁村レスコニルでは，一日の中で音が規則的に発生するリズムを示した記述がある（図 1-4）．レスコニルでの音の不規則な乱れはスコールや高波などの気象の変化を知らせるハイコンテキストな信号となっており，レスコニルは音による共同体の典型と言われている．３つ目に，ヴァンクーヴァーの聖ロザリー・カテドラルの鐘の音の聴かれる範囲を示す記述がある（図 1-5）．このレスコニルとカテドラルの鐘の音の記述に関しては，明快で魅力的な記述ではあるが，どちらもその土地においてシンボルと呼べる標識音（soundmark）のみを取り上げたものである．現代日本の大多数の都市は交通騒音が支配的となっている上に，たとえ歴史的・伝統的な音であっても広範囲に響く音は排除される風潮にあるため，上述したような音は極めて稀有な存在となっており，このような音だけを記述することは現代都市における音の体験の記述には適合しにくいと考えられる．

（１）国内における諸研究

シェーファーのサウンドスケープ概念が輸入されて以来，国内におけるサウンドスケープ研究の方向性として，音の物理的な面よりも音の認知や社会・文化・音楽的な研究など幅広くおこなわれているが，アンケート調査や面接調査[2]，録音，観察法[3]などを用いたデータの収集・分析の段階までの研究が大半の状態である．

しかしながら，空間的な記述まで行われた研究もいくつか見当たり，なかでも時間的・空間的な記述をおこなった代表的なものに，梶原（2002）[4]による静的な定点観測による音環境記述研究がある．手法としては，時間構造と空間構造とを分け，10 秒ごとに聞こえた音事象を記録する時間的な記録法（図 1-6）と聞こえた音事象を地図上に布置する空間的な記録法（図

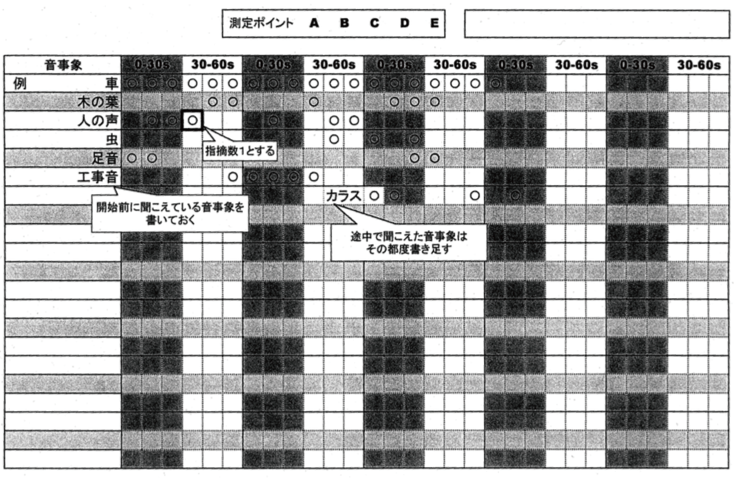


図 1-6　時系列音事象記録シート

（梶原泉：人間の音環境認知に基づいた音環境の時空間記述に関する研究，東京大学修士論文，2002，p. 16，図 3-1-

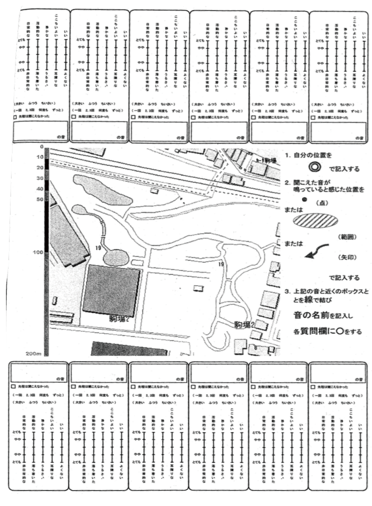


図 1-7　空間布置音事象記録シート

（梶原泉：人間の音環境認知に基づいた音環境の時空間記述に関する研究，東京大学修士論文，2002，p. 42）

1-7）とを提案している．これまでのサウンドスケープの記述研究と異なり，定量的に音の認知を記述した上で，空間的な表現をも試みており，個々人で異なる音風景を他者と共有可能にする表現法のひとつであると言える．これに対し，本研究は“動的な体験”における音環境の認知を記述対象としている点で，立場を異にする．

秋山ら（1997）[5]による音風景の調査では，対象地域を100m四方の市松格子状に分割し各地域で録音をおこない，再生した音源による疑似体験をもとに印象評価をおこなった．その結果をもとに地図上への布置をおこなっているが，その場の雰囲気や気候，視覚的な要素など，実験室の疑似体験では削ぎ落とされる部分が多すぎるため，その場の環境全体の文脈，音の意味論的側面の記述には十分に達することはできないと考えられる．

また平栗ら（2006）[6]は，アーケード街路の音環境の調査をおこなっている．店舗から発生する拡声音の空間分布を街路地図上に表現しているが，音の聞こえた距離をもとにおおざっぱな描画をしており，学術的な信頼性は低いものとなっている．

（２）国外における諸研究

日本国外での研究に目を向けると，都市計画を目的としたサウンドスケープ・マッピング研究がいくつも行われているが，それらの多くの場合で音の認知的な面ではなく，物理的な面が主な記述対象となっている[7]．

代表的な例としてJ. Y. Hongら（2014）[8]の研究があり，音の物理的な面の記述である騒音マップ[9]に追加要素として音源の種類や測定の時間帯の分類を加えることで，音の意味の面も含めたマッピングを試みている（図1-8）．しかし，可視化のパラメーターが物理指標である点，音の種類の分類が自然音・交通音・人間音の３種類のみである点など，音の意味の面が十分に検討されているとは言いがたい．

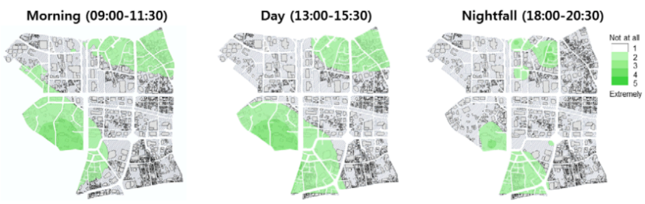


図1-8　時間帯ごとの自然音の騒音レベル分布
（J.Y. Hong, J.Y. Jeon : Soundscape mapping in urban contexts using GIS techniques，Inter noise, 2014，p. 3, fig.4）

図1-9　ロンドンの都市の音に関する感情の分布
（L. M. Aiello, R. Schifanella, D. Quercia, F. Aletta : Chatty maps : constructing sound maps of urban areas from social media data，Royal society publishing, 2017，p. 8, fig.6）

それに対し，独自の音の意味論的側面の取り入れ方をしている研究として，L. M. Aiello ら（2017）[10]による，位置情報が付加された写真の共有サイト Flickr[11]のデータを用いたマッピング研究がある（図 1-9）．まず Flickr 上の投稿から音に関連する単語を抽出・整理し，それらを言語学の語彙目録（lexicon）から８つの感情に分類した上で，Flickr への投稿がおこなわれた通り（street）を８つの感情に振り分けることにより，地図上での表現をおこなっている．

しかしながら，投稿された文章を感情に置き換えた記述のため，音自体の情報は記述に含まれていない点，地域の住民と部外者とを弁別せず，不特定の人々による情報をもとにしている点などの問題がある．特に，本研究の目的である感覚環境のまちづくりへの展開を考慮した場合，まず音環境がその土地にふさわしいか否か評価を下すのはそこに住む住民たちである．翻って，本研究における音環境記述において，まず音についての情報が用意される必要がある．

1.3.2.　都市の認知研究

音による記述ではないが，都市における人間の認知的立場からの記述を試みた既往研究を概観する．まず研究都市の認知研究のパイオニアとなっているのが，リンチ（Kevin Lynch）である．大著「都市のイメージ」（The Image of the City）[12]は都市研究の金字塔と呼ぶにふさわしく，都市論をはじめ建築論や地理学，心理学やその他の分野にも多大な影響を与えた．

リンチは都市をイメージアビリティ（imageability：イメージのしやすさ）によって評価することを試みた．そのイメージアビリティの基本構造として，＜アイデンティティ＞（個別性，同一性），＜ストラクチャ＞（関係性），＜ミーニング＞（意味）の３つの概念をあげているが，ミーニングのみ捨象し，物的特性であるアイデンティティとストラクチャのみに着目し，都市のイメージ形成に支配的な５つのエレメントを抽出した．それが，パス（path：道路），エッジ（edge：縁），ディストリクト（district：地域），ノード（node：結節点，集中点），ランドマーク（landmark：目印）である．これらのエレメントが都市

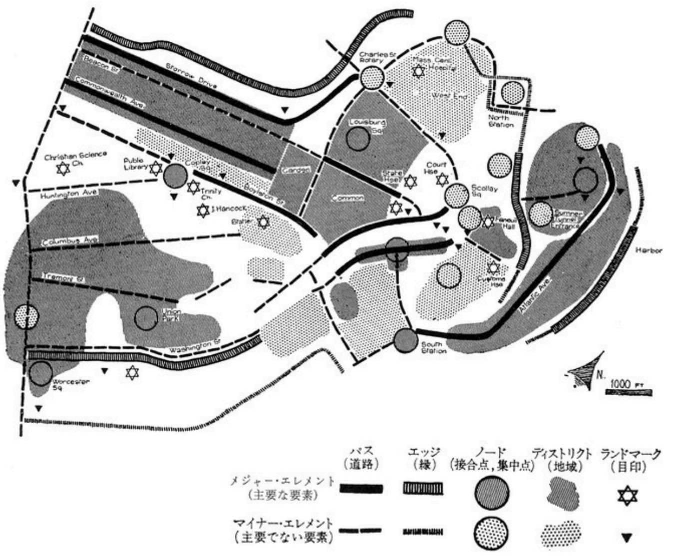


図 1-10　現地踏査によるボストンの視覚的形態の表記
（K.リンチ：都市のイメージ，丹下健三・富田玲子訳，岩波書店，1988，p.22）

で共存している様子を平面図上に描いた一例が図 1-10 である．この図は，ボストンのパブリックイメージを捉えている．

調査法として，⑴事務所でのインタビュー，⑵都市の風景の写真の照合調査，⑶現地での目的への道案内調査，⑷現地で道を尋ねる調査，⑸理論を熟知した一人の調査者による現地踏査，の５つの手法をおこない，互いに照合し，膨大な量の自由発話と自由描画の丁寧な読み解きによって自らの仮説を実証した．

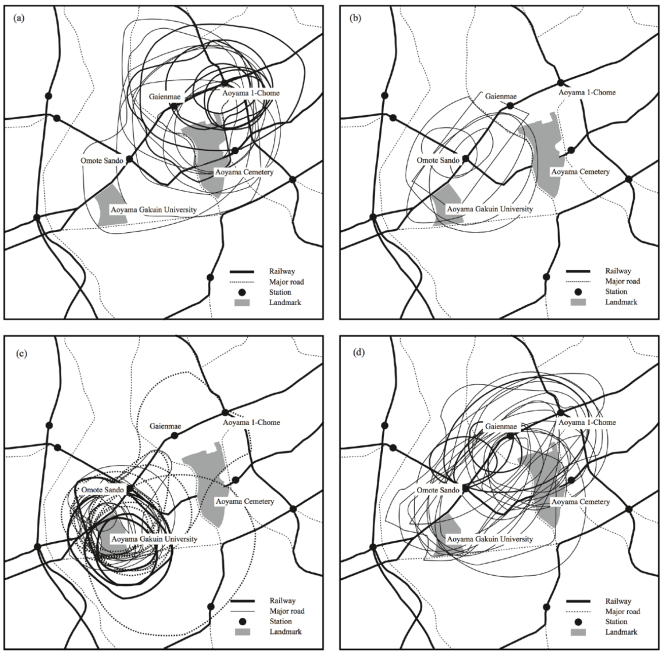


図 1-11 青山をイメージする範囲の違いによる分類

（Yukio Sadahiro :Exploratory Analysis of Polygons Distributed with Overlap, Geographical Analysis, vol. 44, （4）， pp. 350-367, 2012,

次に，人間が各個人の経験や印象に基づいて作り上げる都市の認知地図研究において，代表的なものに貞広（2012）[13]による研究がある．図 1-11 は，被験者に青山とはどのような範囲を指すと思うかを尋ね，被験者それぞれが描いた範囲の関係性を分析し，グルーピングされたものである．

グルーピングされた被験者の属性から，それぞれの頭の中に異なる地図を作り上げる要因として，個人の経験や，地域のランドマークとなる駅や施設が重要であることが実証された．

これらの記述法は，被験者の自由な歩行体験による記録や自由な描写による記録・記述を収集し，それらの重ね合わせや，共通する要素の抽出，属性ごとの分類などをおこなうことにより，パブリックなイメージを浮き上がらせている．本研究においても，被験者の自由な歩行による体験の記録を集めることで，共通する体験やその傾向を記述・可視化する方法を構想していきたい．

1.3.3. 都市のシークエンス研究

人が移動することに伴って生じるシークエンシャルな体験の記述を試みる研究も様々な切り口からおこなわれてきた．代表的な研究例として，小林らによる庭園において回遊中に環境から受容する感覚刺激情報を計測し，記述している（図 1-12）．上段には，紀行文や写真によ

る体験の記述を，下段には客観的で連続的な記述を試みている．感覚刺激情報として，樹木や空，水面の可視量，可視空間の量などを記述している．

他のシークエンス研究は，実際の歩行体験以外にも，写真や映像，VR などを用いた記述，道の折れ曲がりなどの地形的な記述などがおこなわれているが，やはり視覚情報による記述が主流となっている．

客観的な数的データのみでなく，言葉や写真を用いた表現によって，視覚以外の情報を盛り込もうとするこの姿勢は，本研究においても参考とすべきものである．

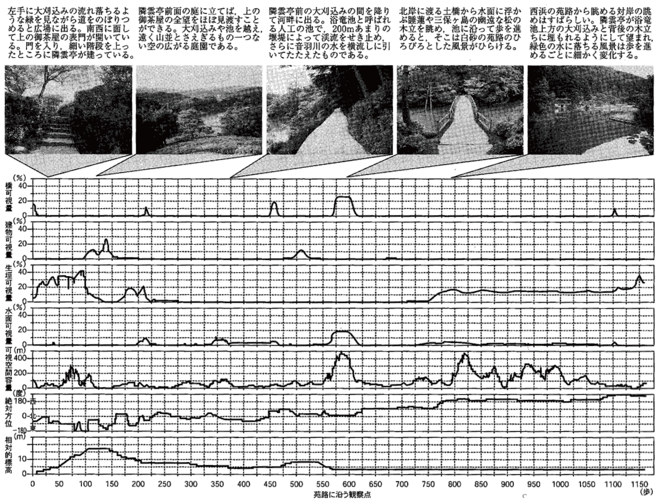


図 1−12　修学院離宮における空間体験の記述

（小林美紀・大野隆造：修学院離宮上御茶屋区域を対象とした感覚刺激情報による景観分析，日本造園学会誌，Vol. 63, No.5，p. 577-582，2000.）

1.3.4.　都市の様相研究

都市における音の体験を記述するということは，山岸（2006）[14]のいう「雰囲気的世界」として都市を理解することと，志向を類すると考えられる．雰囲気的世界として都市を理解するということは，都市生活者として日常的な生活体験をクローズアップし，音以外も含む生活世界や風景の全体性といった，体験様相を問題にするということを指す．要するに，聴覚のみでなく，全身感覚を通して音を体験し，その場の雰囲気を捉えることが重要なのである．

ここで，この生活世界の全体性や場の雰囲気といった曖昧さのあるものを包括する概念として，様相（modality）という概念に触れる．様相という語は，「ものごとの在り方，在り様」といった意味を指し，曖昧さや全体性を含意している．建築家である原広司（1987）[15]は，建築・都市空間を語る上での中心概念として様相を位置づけようと試みており，様相により空間を読み解く様相論を展開している．この様相論に関する研究について概観する．

まず原研究室での「都市領域の様相論的研究」という連続研究がある[16]．航空写真，建物密度，高層ビルの可視性，街路パターン，街路景観，タクシーの運行といった多様なデータを題材とし，都市の領域性，多層性や多義性などについて，数理的なパラメーターを用いながら原の様相論を交えて論じている（図 1−13 はその一例）．これらの一連の研究では「意識としての都市」を命題に掲げているが，都市の物理的な現象の記述によって，浮かび上がらせようとしており，人間の認知的な側面について直接記述する手法はとっていない．

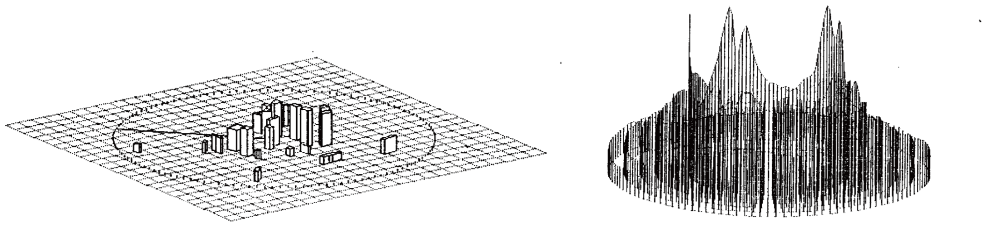


図 1-13　新宿 23 棟の超高層建築物の見えがかり（見えの面積変化）

（工藤和美，原広司，藤井明，曲淵英邦，金尾朗：都市領域の様相論的研究その７−都市の見えがかりモデル，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp. 265-266, 1988，図１，図２.）

この原の様相論をさらに展開した研究として，北（2012）[17]による都市様相のモデル化に関する研究がある．都市の様相が持つ高度な複雑性や空間的経路性などを捉えるために，経路歩行実験をおこない，分析，そして様相のモデル化をおこなっている．実験の内容としては，指定されたルートを被験者に歩いてもらい，歩行中に捉えた様相と歩行後に全体の要約についてシートに記録してもらうというもので，空間のまとまりの描画や言葉での表現などから構成されており，印象評価によく用いられる SD 法（semantic differential technique：意味微分法）のような詳細な記録内容は指定せず，被験者自身の表現にある程度委ねる手法をとっている．そのため，収集されたデータは豊穣であるとと同時にきわめて扱いづらいものとなっており，様々な観点から定量的・定性的な分析がおこなわれている．

この研究の特筆すべき点は，哲学からはじまり，論理学，記号論，空間論，都市論など横断的に幅広い知見を取り入れ，人間の認知的な視点から都市における様相を論じようとする姿勢にある．ゆえに，提示されている人間による都市の様相把握モデルも，環境や都市からではなく，人間を始点としたものとなっている（図 1-14）．この人間の認知から環境・都市へと思考を深めていく姿勢は，本研究においてもおおいに参考とすべきものである．

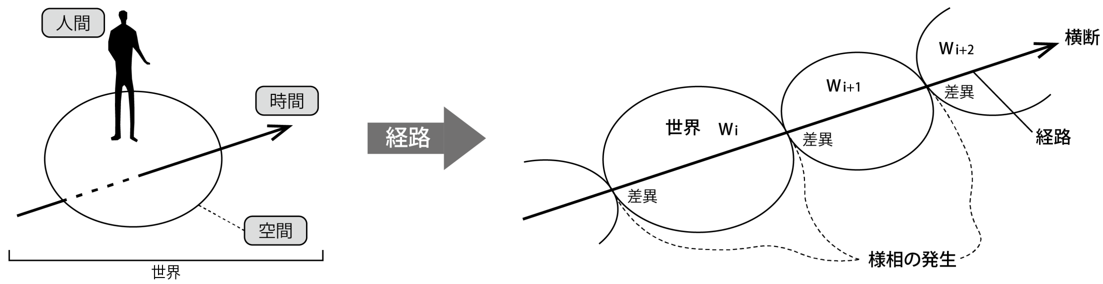


図 1-14　様相モデルに関するダイアグラム

（北雄介：経路歩行実験に基づく都市の様相の分析とモデル化に関する研究，京都大学博士論文，2012，pp. 250，図 8-1 をもとに筆者が作成.）

1.3.5.　本研究の位置づけ

ここまで音環境体験の記述に関係するまたはそれに近いさまざまな既往研究を取り上げてきたが，これらを本研究で重要な観点から整理し，本研究の位置づけを示す.

まず本研究で重要な要素は，①記述対象が“音”環境であること，②音の“意味論的”な側面に着目すること，③歩行による“動的”な体験が記録条件であること，の３点である．そこで，記述対象（聴覚情報–視覚情報），記述対象の捉え方（物理的–意味論的），記述する主体の移動（静的–動的）によって研究の立ち位置を整理したものを図 1-15 に示す.

音に関する既往研究として，まず梶原による研究は，音環境の静的な記述をおこなっており，騒音マップは，音環境の物理的なパラメーターから記述している．J. Y. Hong らの研究を含む海外のサウンドスケープ・マッピング研究は，データの記録方法は動的なものから静的なものまであり，音の意味について深く取り組まれている研究は見当たらない.

主に視覚情報を扱っている既往研究として，原の一連の研究は意味性を避け，外見，雰囲気などの初源的なものを在り方を様相と捉え，記述をおこなっている．リンチも同様に意味性を避けており，都市の物的特性にのみ着目し，パブリックイメージを記述している．北の様相モデルの研究は，意味性も取り扱っているが，様相よりも物的要素の記述になる傾向がみられる.

また本研究は，３つの研究分野の重なり合う学際的な立ち位置にあると考えられる．１つ目にサウンスケープ記述に始まる音環境記述の研究分野，２つ目に人の移動による空間体験を記述する建築・都市でのシークエンス研究，３つ目に人間が都市に対して抱く認知的な側面，そのイメージを記述する都市のイメージ研究の分野の３分野である．この関係を図 1-16 に示す.

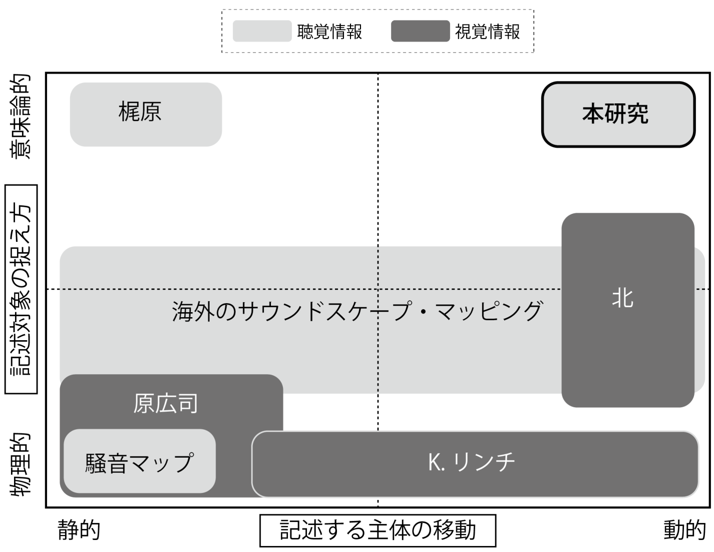


図 1-15　既往研究との立ち位置の比較

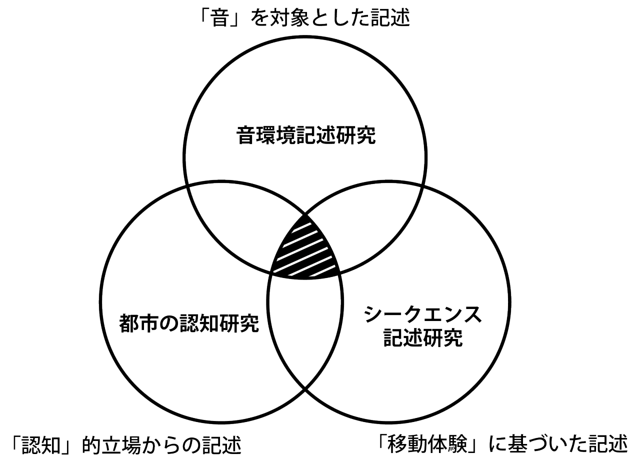


図 1-16　本研究の位置付け

---

[1] R.マリー・シェーファー（鳥越けい子・庄野 泰子・若尾 裕・小川 博司・田中 直子訳）：世界の調律-サウンドスケープとはなにか，平凡社，1986.

[2] 主に KJ 法，評価グリット法，プロトコル分析，PAC 分析などが用いられる.

[3] 主に自然観察，実験的観察，参与観察，アクションリサーチなどが用いられる.

[4] 梶原泉：人間の音環境認知に基づいた音環境の時空間記述に関する研究，東京大学修士論文，2002.

[5] 秋山孝正，宇野彰：都市中心地域のサウンドスケープについての分析，土木計画学研究講演集，No.20，(2)，pp.675-678，1997.

[6] 平栗靖浩，川井敬二，辻原万規彦，河上健也，矢野隆：アーケード街路の音環境-熊本市・長崎市中心市街地における実測調査-，日本建築学会環境系論文集，第 604 号，pp.1-7，2006.

[7] 例えば，“Soundscape approach integrating noise mapping techniques: a case study in Brighton, UK”（F. Aletta, J. Kang, Noise Mapp, 2015）や“Characterization of the soundscape in Valley Gardens, Brighton, by a soundwalk prior to an urban design intervention”（F. Aletta, E. Margaritis, K. Filipan, V. P. Romero, O. Axelsson, J. Kang, Euro Noise 2015, pp. 1547-1552, 2015）　などがある.

[8] J.Y. Hong, J.Y. Jeon : Soundscape mapping in urban contexts using GIS techniques，Inter noise, 2014.

[9] 騒音マップは，環境音のレベルを地図上に数的データとして描画したものを指す．代表的な例に国立環境研究所による自動車騒音の常時監視結果がある．(国立研究開発法人国立環境研究所ホームページ，環境展望台・環境 GIS・自動車騒音の常時監視結果：http://tenbou.nies.go.jp/gis/monitor/?map_mode=monitoring_map&field=8)

[10] L. M. Aiello, R. Schifanella, D. Quercia, F. Aletta : Chatty maps : constructing sound maps of urban areas from social media data，Royal society publishing, 2017.

[11] Flickr ホームページ：https://www.flickr.com

[12] K. Lynch : The Image of the City, 1960. 邦訳；ケヴィン・リンチ（丹下健三，富田玲子訳）：都市のイメージ，岩波書店，1968.

[13] Yukio Sadahiro :Exploratory Analysis of Polygons Distributed with Overlap, Geographical Analysis, vol. 44,（4），　pp. 350-367, 2012.

[14] 山岸美穂：音 音楽 音風景と日常生活−社会学/感性行動学/サウンドスケープ研究−，慶應義塾大学出版，2006.

[15] 原広司：空間＜機能から様相へ＞，岩波書店，1987.

[16] 原広司ほか：都市領域の様相論的研究（その 1〜その 18），日本建築学会大会学術講演梗概集，1985〜1995.

[17] 北雄介：経路歩行実験に基づく都市の様相の分析とモデル化に関する研究，京都大学博士論文，2012.

1.4.　本研究の構成

第１章では，都市・建築分野における音環境の議論の動向から，人間の認知的立場からの音環境の記述法の必要性を指摘し，研究背景と本研究での目的を述べた．また記述法について，音・認知・移動体験の３つの観点から既往研究を概観し，本研究の位置付けを整理した．

第２章では，目的である動的な音環境体験の記述に向け，音環境・認知・移動体験の３つの観点から，既往研究を概観し，本研究における動的な音環境体験の基本概念の構築をおこなう．

第３章では，構築した基本概念とそのモデルをもとに，音環境体験の記録法を構築する．

第４章では，構築した記録法を用いて，音環境体験の記録実験を通して，データを収集し，その体験データの可視化を試みる．

第５章では，本研究を総括する構成となっている．

第2章

音環境体験についての基本的概念の構築

本章では，まずサウンドスケープの概念について，続いて都市の空間論や様相論，またそれに関連する既往の理論を概観し，しかるのちに，本研究における音環境体験の概念モデルを提示する．

本研究は，第 1 章でも触れたように，「動的な体験の中で音環境をどのように認知・判断しているのか」を記録・記述するための方法論研究である．その動的な音環境体験を解釈する術として，サウンドスケープの概念と様相の概念を導入し，これらの概念の共通性や関係性について考察をおこなうことで，主題について探求していきたい．

2.1.　　サウンドスケープ論

サウンドスケープは，科学・社会・芸術の学際的なテーマとして，音楽家マリー・シェーファー（Raymond Murray Schafer）によって提唱された．物理学，心理学，生理学での議論が主であった音の科学を，社会学や都市学，景観学，歴史学，民俗学などにまで問題を拡張させた概念である．このサウンドスケープ論を起点として，社会学者である山岸美穂は，都市における空間体験を論じている．

本節では，近代社会を背景としたサウンドスケープ概念の発生から都市空間への展開まで，鳥越（1997）[1]の研究を中心として概観する．

2.1.1.　江戸時代の音風景

浮世絵師の安藤広重は，江戸名所のひとつとして「道灌山虫聴きの図」という作品を残している（図 2-1）．この浮世絵の題材となっている道灌山は「―秋は虫ききの名所と知られ都人士の行楽の地であった」といわれている[2]．江戸時代の人々は，こうした虫聴きの名所に酒や弁当を持ち出掛けており，虫の音の風景は行楽の対象として愛でられていたことがわかる．

図 2-1　道灌山虫聴きの図
（国立国会図書館ホームページより引用）

2.1.2. 近代の音風景

音に対する江戸時代の日本人の姿勢は，現代におけるものとは趣を異にする．そのような日本の風景論，特に音風景において，近代は過渡期となっているのである．

（１）風景論

半世紀ほど前の風景論では，生き生きとした耳の思考が働いていた．その耳は視覚や嗅覚，触覚といった他の感覚と有機的に結びつき，その世界を深く豊かなものにしていた．そうした世界を支える全身感覚，またその風景論について概観する．

a. 音の雰囲気

林学博士である今田敬一の風景の観察の中に，以下の描写がある．

> ――耳を傾けて聴くべき幽寂な音の雰圍氣が，實はその風景にとって非常に大切なこともある．たとへば，奥山に呼ぶ何か鳥の一聲二聲のこだまするのを聞くと，山の靈氣の愈々身にせまるを覺へ，また，幽谷のそこにせゝらぐ水の音に谷は愈々深く、或はまた、しんしんといふ不思議な一種の低い音に，原始林の壮大さは愈々壓倒的に感じられるやうなものである[3]．

ここに響く音とは，「空気の振動としての音」ではなく，「しんしんという不思議な音」とは，深山の冷気，樹々の香，山の神秘などすべてを結合したひとつの総体的な感覚である．単に耳で捉える音を超え，より幅広い世界を意味しており，空気の張りや肌触りなどを含め，全身で感じるその場ならではの「気配」であり，「雰囲気」が重要なのである．

b. 都市の雰囲気

建築家ノルベルグ＝シュルツ（Christian Norberg-Schulz）は，大著「ゲニウス・ロキ　建築の現象学をめざして」において，ラテン語における「土地（locus）の守護霊（genius)」，つまり土地霊（genius loci）を主題に置いている[4]．建築家ルイス・カーン（Louis Isadore Kahn）は，建築工学は「霊感を得たテクノロジー」(inspired technology）であらねばならないとした．これを受け，シュルツはゲニウス・ロキに聴従し，これを他者に伝えることを目標としたのである[5]．

ここでゲニウス・ロキとは，場所の同一性（the identity of place）のことである．今日の世界史的状況として「場所の喪失」(loss of place）を挙げ，都市の全体像のイメージが失われ，町の統一性と伝統が経済主義によって蚕食され，崩壊されている事態を危惧している．シュルツは，分析的な風景の把握ではなく，全体的形姿の解釈を重視したのである．

要するに，人に様々な体験を与える都市という存在は，全体的雰囲気を解釈し得てはじめて見出せるものなのである．気分においてこそ，風景は自然やものの並存から切り取られて成立するのである．

（２）弱体化する音の風景

豊かな感覚や雰囲気を説く今田やシュルツの風景論に対し，社会的な近代化が進むにつれ，人々の風景や環境の音を捉える感性の衰えが指摘されている．

林学博士の川村多実二は，次のような言葉を残している．

> ――概して文化程度が進むにつれて，視覚依存の度を高めるのが通則で，音樂や香料として，嗜む場合は別であるが，自然の音響や香に對しては次第に不注意になる傾がある[6]．

この文化程度の向上とは，日本の近代化の名の下に推進された西洋化のことであることは，言を待たない．この西洋近代化が，われわれの感覚に及ぼした変化のひとつが，視覚の偏重，それに伴う全身感覚的思考の弱体化である．

また柳田國男も時代の音について述べている．

> ――耳を澄ますという機会は，いつの間にか少なくなった．過ぎ去ったものを忘れやすいのは言うまでもなく，次々現れてくる音の意味さえも，空しく聞き流そうとする場合が多くなった[7]．

ここにおいても同様に，当時の日本人の音に関する感性が鈍化していることが指摘されているのである．

このような変化をもたらしたとされる近代の西洋文明は，視覚中心の文明を築いてきたと言われている．客観的把握や要素還元・分析主義を基本的な発想とした西洋近代は，教育制度から職業に至るまで，細分化された多くの専門分野を生み出してきた．そして芸術に関しては，美術は視覚芸術，音楽は聴覚芸術というように，五感の枠組みの中に，われわれの感性や感覚は分断された．

つまり，明治以降の日本は「制度の近代化」と「身体（感性）の近代化」という二重の近代化が進み[8]，特に「景観」という語は，可視的事象，視覚環境を指すようになる．それゆえ，空間や都市づくりでも視覚的なものが重視視されるようになったのである．

2.1.3.　サウンドスケープ

サウンドスケープ（soundscape）とは，「サウンド」（sound）と「〜の眺め/景」を意味する接尾語「スケープ」（-scape）との複合語，すなわち音の風景を意味する．この概念は，これまで述べてきた風景論と同様に，環境全体に対する提言である．しかしながら，提唱者であるシェーファーは音楽家であり，もともと専門としていた近代音楽への考察のうえに，現代社会の問題を結びつけることによって，サウンスケープ概念は生み出されている．

シェーファーのサウンドスケープ概念の意味内容は，研究過程のなかで変化しており，⑴「拡大された作品」として，⑵「調査のフィールド」として，⑶「相互作用の場」としてのサウンドスケープの３段階を経ている．

（１）「拡大された作品」としてのサウンドスケープ

まず「拡大された作品」としてのサウンドスケープとは，それまではっきりと区別されていた「楽音」と「非楽音＝環境音」とを，音楽の素材を楽音からあらゆる音へと拡大することで，音楽を日常生活の環境に拡大させることを意味している[9]．代表的な作品に，作曲家ジョン・ケージ（John Cage）による，ピアニストが４分３３秒の間なにひとつ演奏せず，聴衆にコンサートホール内のざわめきや屋外の環境音を聴かせるという「４分３３秒」がある．

（２）「調査フィールド」としてのサウンドスケープ

そして「調査のフィールド」としてのサウンドスケープとは，作品ではなく，調査研究の対象となった日常的音環境を指す．シェーファーは，騒音に関して次のように述べている．

> ――騒音公害は，人間が音を注意深く聴かなくなったときに生じるのであり，騒音とは我々がないがしろにするようになった音である[10]．

つまり，現代社会における騒音の氾濫の原因の最も基本的な問題は，現代人の音の聴き方，聴取態度そのものにあるとしており，人々の音の美的聴取活動を，日常的音環境に向けさせることを目指していた．

（３）「相互作用の場」としてのサウンスケープ

最後に「相互作用の場」としてのサウンドスケープとは，ある空間の音環境条件と，そこで生活する人々（あるいはコミュニティー：community）の知覚や認識行為との，相互作用の場として捉えたものである[11]．1.3.1 で紹介したレスニコルの音環境は，この相互作用の場の代表的な例である．外部者にとっては単純であっても，その地域住民にとっては極めて複雑な方法で理解されている音環境が存在する．このような音環境がもつ文脈意味に着目し，最終的

にサウンドスケープの定義は,「個人，あるいは特定の社会がどのように知覚し，理解しているかに強調点の置かれた音の環境」となる[12].

ここで現代人と都市の音環境の関係に立ち返る．まず楽音と非楽音との対比によって，人々の聴取態度が変化し，騒音と呼ばれる音が出てきた．また，交通音のように音量が大きく，情報量の低い機械音の増加による音環境のバランスの崩壊が起こることで，聴取活動の閉鎖性が引き起きているという．シェーファーがその主著の題を「世界の調律」（The Tuning of the World）としたのも，現代の音環境のバランスを是正，調和することを目指し，サウンドスケープ概念をそのための処方箋としたことに根ざしている．

また 2.1.2 で触れた音の雰囲気，全身感覚による世界の把握も，サウンドスケープの考えの根底にある重要な観点である．近代西洋文化の細分化した諸制度を再統合した日常的な聴覚文化の復権のその先として，聴覚や嗅覚，触覚などの諸感覚を統合した「全身感覚」の復権が掲げられているのである．

2.1.4.　都市における音環境体験

サウンドスケープは，人々の音への関心を日常の生活環境に広げ，人と環境との豊かな関係を結ぶこと，また耳の感覚を超えた全身感覚的思考の復興を目標としている．

この２つの観点を都市における人々の音体験の上に展開し，日常的体験を踏まえた社会的現実の把握を課題として，社会学者である山岸美穂によって日常生活論としての「音の社会学」が試みられている．

（１）雰囲気的世界としての都市

本章でこれまで，ノルベルグ＝シュルツや柳田國男らの言葉に触れてきたように，都市には風景的世界，社会的世界，時間的・空間的世界など多くのアプローチがある．なかでも山岸は雰囲気的世界として都市を理解している．それは文字通り都市の雰囲気を問題とし，現象学的な視点から探求するものである．

G.ジンメル（Georg Simmel）は，風景について以下のように述べている．

> ――風景は，地上に拡散した自然現象の並存を（中略）特殊な統一の仕方で統括することによって成立するのである．（中略）この統一の最も重要な担い手は，風景の「気分」と呼ばれるところのものである．人間の心の個別的内容の総体を持続的に，あるいは当面のあいだ色づけている統一的なものを気分といい，それは個別的なものではな

く，しばしばまたこの個別的なものにそれと指示されうるように付着しているものでもなく，個別的なものがそこで合流するところの普遍的なものを意味する[13].

このように，ジンメルは風景が成立するうえでもっとも重要な担い手を風景の「気分」にみているが，これは音の風景においても同様である．要するに，音が聞かれ，個人の中で意味付けられたり，意識されることによって初めて「音風景」となるのである．物理的には同じ音であっても，時間，時代，場所，人々の気分などによって，聞き手それぞれに異なる体験，異なる音風景としてあらわれるのである．

（２）空間体験と時間体験

シェーファーのサウンドスケープ論において，時代の流れのなかで，音様相が変わってきたことが問題となっているが，それと同時に人々の存在様式も変わってきたこともクローズアップされている．シェーファーは，人々によって体験された音風景をクローズアップする上で，人々の音の「体験」に注目するとともに，人々の空間体験・時間体験を主題化する視点をわれわれに提供しているのである[14].

1　鳥越けい子：サウンドスケープ–その思想と実践，1997.

2　浜田義一郎監修：江戸文学地名辞典，1987，p. 331.

3　今田敬一：風景と音，風景，第９巻２号，1942，p. 56.

4　ノルベルグ＝シュルツ（加藤邦男・田崎裕生訳）：ゲニウス・ロキ 建築の現象学をめざして，住まいの図書館出版局，1994.

5　角田幸彦：景観哲学をめざして ： 場所に住む・場所を見る・場所へ旅する ： 場所を創出する動物（ト ゾーイオン トポン ポイエオン） としての人間，北樹出版，1999.

6　川村多実二：風景の香と声，風景，第６巻８号，1939，p. 4.

7　柳田國男：明治大正史世相篇（上），講談社学術文庫，1976，pp. 51-52.

8　前掲 1，p. 18.

9　前掲 1，pp. 39-47.

10　前掲 1，p. 44.

11　山岸美穂：サウンドスケープ–その方法と実践：R. マリー・シェーファーのパースペクティヴ，慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要，No. 37，1993，pp.77.

12　前掲 1，p. 60.

13　ゲオルク・ジンメル（酒井健一・熊沢義宣・杉野正・居安正訳）：風景の哲学，ジンメル著作集１２：橋と扉，白水社，1976.

14　山岸美穂：音　音楽　音風景と日常生活　社会学/感性行動学/サウンドスケープ研究，慶應義塾大学出版，2006，pp.29-92．.

2.2. 都市の空間論

ここまで述べてきたように音環境体験の記述は，世界で起こる現象を客体として正確に記述することよりも，人間がどのようにそれらを体験，認知するのかを命題としている．この人間の主観を起点として世界の存在を考える思索として，現象学がある．

ここではまず現象学について，次いで現象学的地理学を展開するレルフ（Edward Relph）およびトゥアン　(Yi-Fu Tuan）について概観する．

2.2.1. 現象学

現象学はフッサール（Edmund Husserl）を源流とし，以下ハイデガー（Martin Heidegger），サルトル（Jean-Paul Sartre)，メルロ=ポンティ（Maurice Merleau-Ponty）らに受け継がれている．デカルト以降，現象を客体として俯瞰する態度がとられてきたが，フッサールはそうした態度や世の常識，先入観を既知のものとして受け入れず，自我と経験的世界との自然的なつながりをいったん停止する「現象学的還元」(Phänomenologische Reduktion）を試みる．

この視座に立つと，われわれは世界を客体として見るのではなく，われわれは世界の中に住まい，そこですべてを経験する．このわれわれの在り方を，ハイデガーは「世界-内-存在」（In-der-Welt-sein）と呼ぶ．

ここでのわれわれと世界との接点について，メルロ=ポンティは身体を設定する．身体は世界-内-存在の媒質であり，われわれは身体によって世界に住みつく．いっさいの知覚には身体経験が介在し，身体は世界についての潜在的な知となる．このような現象学の方法的態度はあらゆる分野へと開かれており，実際に精神分析，心理学，社会科学，また建築や空間の理論にも応用されてきている．

2.2.2. 現象学的空間論

（1）エドワード・レルフ

レルフは,「場所」(place）という概念を中心に，現代的空間を批判的に論じている．レルフにとって場所と空間は別物である．空間は不定型で触知できず，記述や分析も不可能である．空間は場所の背景にすぎない．しかし場所はわれわれが日常的に知っているものであっ

て，意味の拠り所である．場所には精神があり，そしてその精神は景観において目に見えるかたちで表象される．

レルフはその場所の精神を，人間の意志とのかかわりにおいて説明する．現象学において意識は志向性をもち意志となるが，場所は意志の生じる文脈ないし背景であり，また場所自体も意志の対象，意志の焦点である．

意志の焦点としての場所は，意志の積み重ねによりその意義を増す．それが愛着である．愛着によって，人間にとっての場所の性質は変化する．習慣や伝統的式は愛着のあらわれであり，場所の安定性と継続性を表現する．そのような愛着は共同社会と密接に関係する．共同体と場所は，互いが互いのアイデンティティを補強する．注意すべきは，このような現象がすべて時間的な過程を含んでいることである．つまり場所は現在だけでなく，過去や未来にかかわる．

このような場所観を抱くからこそ，レルフは現代の景観を「没場所性」（placelessness）のものだと嘆くのである．意志の深みを欠き，多様性や意味，アイデンティティを喪失した景観．どこに行っても同じような外見，同じような雰囲気の都市．そのような没場所的景観に対しレルフは、「ディズニー化」「博物館化」「未来化」「サブトピア」「テレビ道路」「企業化」といった独自の言葉を使い，痛烈な批判をおこなっている．

（2）イーフー・トゥアン

トゥアンも同様に，場所と空間を峻別する．場所とは安全性であり，愛着の対象であり，休止である．空間とは自由であり，憧れの対象であり，運動である．空間はよく知り具体性を帯びることで場所となり，空間内の運動に休止があるたびに場所となる．

トゥアンにおいてもう一つの主要なテーマが経験である．経験は現実を知り，それに構造を与える諸様式であるが，一般に感情と思考の複合で表現される．経験は外的世界に向けられる志向作用であるが、同時に世界から作用を受ける受動的な面もある．そして経験は，学ぶことや危機の克服を含意している．

それでは空間はいかに経験されるのか．まず空間は，その中で運動する余地があるものとして経験される．そしてその運動の方向づけのために，自己を中心とした大まかな座標軸が設定される．その座標空間において，形と大きさをもった立体的な諸物を経験できる．経験は常に運動とともにある．また当然，経験は時間的でもある．運動とは状態間の時間的推移であるからだ．

そうした経験の中で，場所は運動の休止であり、運動の刻みつけである．ときに時間の可視化となる．古いものを保存するのは，時間を保存しているのだ．そうして人は場所に対して

愛着を抱くようになる．この考えは，トゥアンの提示した主要な概念「トポフィリア」（topophilia; 場所への愛）へとつながってゆく．真の愛着によって，現代にはびこる没場所性を回避し，豊かな空間を築くことができる．

2.3. 都市の様相論

ここまで述べてきたように，サウンドスケープ概念は，聴覚を中心とした全身感覚によって都市の雰囲気や全体性の把握を命題としている．また人間が身体を起点として環境を認知すると考える思索として現象学がある．

ここでは，都市の雰囲気の把握，人間を起点とした都市の把握を試みる概念として，原広司による様相論に触れる．まず様相という概念は，これまで主に哲学を中心に，論理学，言語学，心理学，美学などの諸領域において論じられてきた．これらの抽象度の高い様相の哲学的考察を合流し，建築・都市という具体的な空間を語る上での中心概念として様相を位置づけようと試みたのが，原の様相論である．さらに北は，これらの様相概念を出発点とした経路歩行実験を経て，都市の様相のモデルを提示している．

本節では，様相に関する哲学から始まり，原の様相論，北の様相モデルまで概観する．

2.3.1. 哲学・論理学における様相

様相論理学における様相は，modality の訳語であるが，より一般的には mode や mood と表現される語と深い関わりがあり，「雰囲気」「モード」「傾向」などを含意する全体性を指し示す，意味の豊かな概念である．哲学と論理学における様相について概観する．

（１）可能態理論

アリストテレスは，たとえば木材にも机の天板に向いているものと，足に向くものがあるように、質料は何らかの形相を可能性として含む状態にあると言う．この状態が「デュナミス」（dynamis; 可能態）であり，そして可能性が現実化された状態を「エネルゲイア」（energeia; 現実態）と呼ぶ．存在をただそのものとして捉えるのではなく，時間上の運動として考えるという態度である．

可能態理論の導入以前は，存在は絶対的なものだと考えられていた．いわゆるプラトン的存在論である．ここに，可能態の考えはものごとの在り様に不確実性ないし可変性を与え，はっきりとわからないこと，過去のことや未来のことへの言及を可能にした．そこには世界を時間的に把握する態度があらわれている．

（２）様相論理

様相を可能態の観点から理解する試みは，アリストテレス以降にも継承され，記号論理学において，様相は論理式で表現される．

記号論理学（symbolic logic）は，公理化（axiomatize）が可能となる事情を把握することを中心的な課題とした論理学である．ここで命題（proposition）には，定義，定理，公理などがある．まず，定義（definition）における「A は B である」は，証明の必要なく真である．また，定理（theorem）というのは，命題の中で真であることが証明されたものを指す．この定義と定理とを繰り返していくことによって，ある分野の知識を整理するとき，その知識が無限個あれば，羅列していくだけでは終わることはない．

そこで，まずそうした知識の中から代表的なものを選出する．これを公理（axiom）と呼び，残りはそこから引き出していく，という仕方で整理する．選出した代表者のみ手元に置くことで残りは引き出すことが可能であり，理屈の上ではその分野の知識の全体を手中に収めているともいえる．これが公理化であり，ユークリッド（Euclid）の昔から多くの学的知識がこの方式で試みられてきた[1]．

この記号論理学は，命題論理学（propositional logic），述語論理学（predicate logic），様相論理学（modal logic）の三体系に大別される．

a. 命題論理学

命題論理は，主として文の肯定否定，および文と文との接続詞による結合に注目し，その上で推論ということを考察する．命題を論理式として捉え，命題の真偽を手掛かりとして，命題の中での式（トートロジー）の存在を示し，推論をおこなう．推論（inference）とは，いくつかの命題による前提（premise）から，１つの命題を結論（conclusion）として引き出す過程のことである[2]．

彼はフランス人かイタリア人である． 彼がイタリア人なら彼はイタリア語を話せる． 彼はイタリア語を話せない．	前提
∴ 彼はフランス人である．	結論

この例は余りにも簡単であるが，推論の過程が明解に示されている．

b. 述語論理学

述語論理は，さらに命題の中にまで言及する．文中の語と語との結合を記号化し，述語論理の論理式を導入し，諸記号への意味づけ（解釈）と論理式の真偽との関係を調べ，論理式の中に真となる式（妥当式）の存在を示し，推論をおこなう[3]．

　　すべての人間は生物である．

　　すべての生物は死ぬ．

∴ すべての人間は死ぬ．

この三段論法（syllogism）と呼ばれるごく簡単な推論も，命題論理の段階では取り扱えず，語と語との結合を扱う述語論理の推論としてはじめて処理できる．

c. 様相論理学

様相論理ではさらに，必然を表す「□」，可能を表す「◇」という２つの様相演算子（modal operator）を加えてできる論理である[4]．

ここで哲学者パスカルの遺著「パンセ」に有名な格言がある．

> —クレオパトラの鼻．それがもっと低かったなら、地球の表情はすっかり変わっていただろう[5]．

この考えが示しているのは，われわれは自分たちの生きる世界を「ありうる世界」や「あるべき世界」との連関において捉えているという事実である．この可能性（possibility）と必然性（necessity）という２つの様相が表現されることで，取り扱える内容はより豊富化された[6]．

しかしながら，命題論理や述語論理と異なり，様相論理の場合，論理的真理が格段に曖昧なため，様相を含む論理的真理全体を公理的方法で枚挙しようと試みた結果，公理系が乱立したのである．

2.3.2. 可能性世界意味論

この曖昧さに関わる様相論理学は，ソール・クリプキ（Saul Kripke）による可能世界意味論（possible-worlds semantics）によって飛躍的に発展する．様々に異なった論理体系すべてに，はじめて意味論を与えることができたもので，現在の様相論理のスタンダードな意味論となっている．

（１）可能世界

まず可能世界（possible world）とは，「世界がありえたかもしれない在り方」を指し，現実，想像，過去や未来をも含んでいる．そのうちのひとつを現実世界とみなし，ほかの可能世界はあくまでフィクショナルな存在として捉える．例えば，カフカの雄編「変身」[7]でいう，「わたしが朝起きたら巨大な虫になっている世界」も可能世界のひとつとして数えられる．

可能世界のあいだには，到達可能性（accessibility）R という関係が定義される．世界 w からみて世界 w'が到達可能であることは，世界 w に変容を与えることで世界 w' に移ることができると考えてもよいし，w から w'が「見える」ということだと考えてもよい．またこの関係を「wRw'」と表す[8]．

（２）意味論

クリプキは，可能世界間の到達可能性という関係にさまざまな条件を課すことによって，さまざまな公理系に意味論を得ようとする．まず，可能世界の集合 W と到達可能性 R の組$\langle W, R\rangle$をフレーム F として定義する．そして，フレーム $F=\langle W, R\rangle$に対して，$M=\langle W, R, V\rangle$をフレーム F に基づくクリプキ・モデル M という．V は付属関数といい，各可能世界に応じて原子式 A のそれぞれに真理値 V_M（w, A）を割り当てる関数である．

クリプキ・モデル M は，次の３つの要素から成る．⑴可能世界の集合 M，⑵可能世界どうしの到達可能性 R，⑶各可能世界での原子式に真理値を与える V．つまり，同じフレームでも，V が異なれば違うモデルとなるのである．例えば，同じ「金星」に対し，朝と夜（異なる可能世界）では「明けの明星」「宵の明星」という異なる表現が与えられるような，複雑な現象を説明できるようになる[9]．

このように，可能世界は拡張的解釈の余地のある概念であり，記憶や雰囲気など曖昧な世界の表現可能性を包含している．

2.3.3. 都市と建築の様相論

論理学や哲学などの諸領域における抽象度の高い様相の哲学的考察を合流し，建築・都市という具体的な空間を語る上での中心概念として様相を位置づけようと試みたのが，建築家である原広司による様相論である．

（１）空間体験における様相

原は，可能態の概念を重要視しており，様相を可能態たらしめる根拠に時間を挙げている．時間の流れと空間の様相論とを重ね合わせ，可能態を空間における体験の上に展開したのが，原の様相論である．

ここでの様相は，以下のように定義されている．

—事物の状態や空間の状態の見えがかり，外見，あらわれ，表情，記号，雰囲気，たたずまいなどと表記される現象であり，（中略）これらの表記が指し示している空間の現象を，〈様相（modality)〉と呼んでみたい[10].

原が論じる様相は，哲学や論理学における様相のような，命題の在り方といった空虚なものではなく，曖昧ではあるが，確かに空間における現象を指しているのである．

（２）経路の横断

様相を理解するために，原は「経路」の概念を導入する．経路は，人間がそれに従って「横断」する道であり，経路は始点と終点をもつ一本の有向グラフで表現される．

a. 経路における時間と空間

経路は，まず原初的には時間的経路である．時間の過去から未来へ向かう運動を，経路が指し示している．人間があるところで佇むとき，時間は朝から夜へ，春から夏へと過ぎていく．次に空間的経路である．たとえば人間が歩いて家から職場へと移動するとき，彼が描く道は一本の経路となる．

また現実的な時間・空間だけではなく，ある可能世界から，到達可能な別の可能世界への移動はまた経路である．記憶をたどることも，空想に没入することもまた経路である．

ここで，空間的経路については、時間を止めて空間においてのみ移動することはできないため，空間的経路の横断は実際には時間的経路をも伴い，時空間的経路でもあるのである．

b. 経路における様相

経路は，様相のうつろいを理解するための概念モデルになっている．まず経路は様相を束ねる．様相とは時間的に不断に生じている曖昧な現象であるが，経路上に連続する様相が束ねられるという考え方によって，様相にある程度の構造をもたせることができる．

また原は，領域（domain）の概念を用いて図２−２のスケッチを残している[11]．各領域においてそれぞれ固有の様相があらわれるとすれば，経路をたどる中で，領域を横断するとき，領域と領域との断絶点である境界（boundary）で大きな変化が見出され，様相が顕在化されると考えられる．

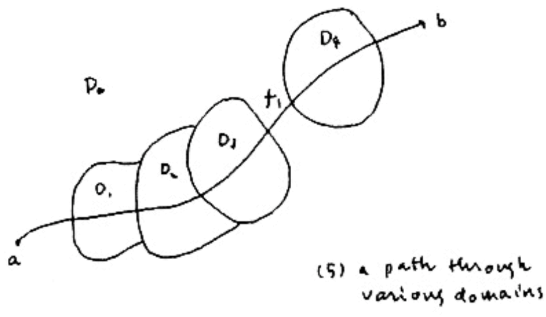


図 2-2　経路上における領域横断
（原広司：空間の文法「横断(1)」，GA JAPAN, vol.35, A.D.A.EDITA Tokyo, 1999, p.121.）

（３）様相把握の基本モデル

先述したように経路はうつろう様相を束ね，様相に構造をもたせる．また様相把握は，経路上で連続的でありながらも，実際にはある種の不連続を含む．例えば，静かな場所で人は，賑やかさについてほとんど考えていないだろうが，人が増え音が鳴り始めると，「賑やかになった」と思う．そして，賑やかさが続くと，その人はまた賑やかさへの意識は薄れてしまうだろう．様相は，静かだとか賑やかだとかいう世界でも，音を知覚する感覚器のはたらきでもなく，その世界で人が「賑やかになった」と思う意識に依拠する．

北は，このことを一般化したモデルを提示している（図２−３）[1][2]．各領域（可能世界 W_i，W_{i+1}，…）は経路によって束ねられる．この経路を横断するとき，それぞれの領域で確かに何らかの様相は生じているが，領域間の差異こそが，特に様相を際立たせるのである．

ここでの経路が横断するのは，時間であり，また空間でもある．つまり，時空間における体験こそが問題なのである．

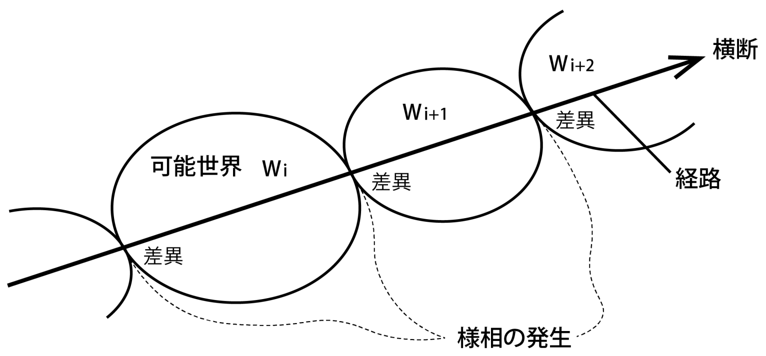


図２−３ 経路の横断による様相把握

（北雄介：経路歩行実験に基づく都市の様相の分析とモデル化に関する研究，
京都大学博士論文，2012，p. 43，図 2-8 を元に著者が作成）

---

[1] 清水義夫：記号論理学，東京大学出版，1984.

[2] 前掲１，pp.

[3] 前掲１，pp.

[4] Rudolf Carnap（永井成男，内田種男，桑野耕三訳）：意味と必然性−意味論と様相論理学の研究−，紀伊国屋書店，1974.

[5] パスカル（前田陽一・由木康訳）：パンセⅠ，第２章 162，2001, pp.122.

[6] 戸田山和久：論理学をつくる，名古屋大学出版，2000.

[7] Franz Kafka・高橋義孝訳：変身，新潮社，1952.

[8] 前掲 5.

[9] 前掲 5.　.

[10] 原広司：空間＜機能から様相へ＞，岩波書店，1987.

[11] 原広司：空間の文法「横断⑴」，GA JAPAN，vol.35, A.D.A.EDITA Tokyo, 1999, p.121.

[12] 北雄介：経路歩行実験に基づく都市の様相の分析とモデル化に関する研究，京都大学博士論文，2012.

2.4.　　　本研究における音環境体験の解釈

2.1では，サウンドスケープ概念は，聴覚を中心とした全身感覚による都市の雰囲気や全体性の把握を命題としていることを述べた．都市における人々の時間・空間体験によって音風景が醸成されるのである．

2.2では，現象学は人間は身体を起点として環境を認知すると考え，そしてその現象学による空間論について記した．人間は経験することでその空間は場所となり，愛着がうまれ，場所性が深まっていくのである．

2.3では，様相の概念，そして都市の様相は，経路を横断する中で領域間の差異に気づくことによって，様相は顕在化されるというモデルを紹介した．

本節では，これらの概念を踏まえ，音環境体験の解釈，そして記述法構築に向けて音環境体験のモデル化・記号化をおこなっていく．

2.4.1.　体験の感得

まず世界は，空間の時間的流れとして解釈でき，この時間—空間モデルの中に人間も都市も位置付けられる．現象学の観点からみると，この時空間世界の中に人間が定位することで，人間は身体を通して世界を知覚し，認知過程を経て，体験となる（図２−４）．これと同様の世界の捉え方を示している言葉に，生物学者ユクスキュル（Jakob von Uexkull）の「環世界」（Umwelt）がある[1]．環世界とはある主体から眺めた世界であり，その身体を中心として形成される．たとえば，人間にとっては食事と団欒の場であるダイニングルームも，ハエの環世界ではただ餌と宿敵のみがいる空間なのである．

このように環世界は，主体の状況や主体が持つ目的や気分などの個人的な文脈によって，その意味合いを変える．体験の感得においても同様に，時空間世界だけでなく，個人の内的世界によって異なるのである．

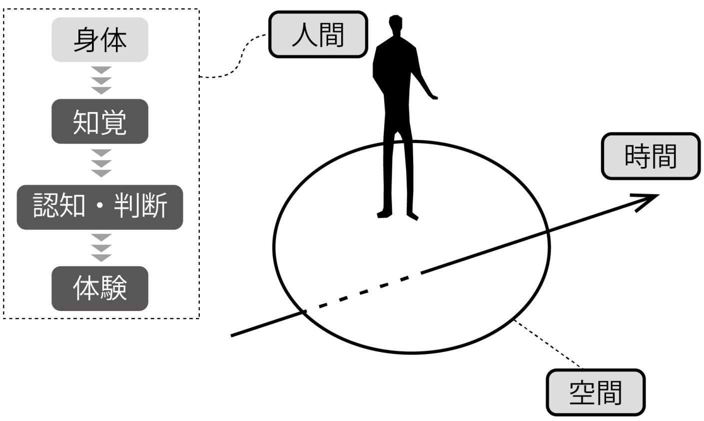


図２−４　体験感得の基本モデル

2.4.2.　動的な音環境体験記述の方向性

様相の解釈において，原や北は，経路の横断という時空間的な移動を前提とし，移動によって領域間の差異に気づくことで領域の様相が顕在化されるとしている．この考えをもとに，音環境における動的な認知についての解釈をおこないたい．

まず音環境の特徴として，空間的な曖昧さに着目する．これまで人間の感覚において，視覚と聴覚とは人間の外部情報を受容する二大感覚器官として比較され，論じられてきた．主に視覚は空間情報を，聴覚は時間情報を取り扱うとされている．視覚による空間の把握は，明るさや色覚，立体感など様々な要因によって構成され，特に建築に関しては，地面と建築物，隣接する建築物どうし，扉と壁などの要素どうしをほとんどの場合で明確に弁別することができる．

対して，聴覚の場合は，ある空間に複数の音が共存しているとき，各音の聞こえる範囲や音源の位置の把握など，ほとんどの場合ではっきりと弁別できず，基本的に曖昧性が強い．そこで，本研究において音環境体験の解釈の軸に置くのが，現象学的立場であり，ユクスキュルの環世界的視座である．音環境を客体として俯瞰的に記述するのではなく，人間が身体を通して知覚し，認知，体験した音環境を主観的に記述していく立場をとる．

本研究における音環境体験の解釈のキーワードとなるのが，主体の音に対する「気づき」である．図２−３に示した様相の把握モデルは，領域間の明確な差異が存在し，それに対する気づきによって様相が意識にのぼり，顕在化されるというものであった．音環境の場合は，その差異自体が曖昧性を帯びており，不確実なものである．そこで本研究では，主体の気づきをもとに，音環境の領域や境界を規定し，記述していく．

2.4.3.　マクロな音環境体験のモデル化

最終的に動的な音環境体験を抽出し，記述，可視化をおこなうため，複雑な音環境体験のモデル化をおこなう．ここま論じてきたのは音環境全体に対する雰囲気や全体性といったマクロスケールでの認知である．ミクロスケールでの認知として音事象に対する体験もあるが，まず本小節ではマクロな音環境体験のモデル化をおこなう．

（１）セミラティス構造

空間的な領域が曖昧である音環境は，雰囲気のまとまりのある領域がそれぞれ曖昧な境界を持つ．そのため領域どうしは輻輳し合い，その輻輳した領域は，ある雰囲気から別の雰囲気に向けた階調性をもつ領域であり，領域から領域への遷移過程の状態であるとも考えられる．

これに近いモデルとして，C. アレグザンダーが（2013）[2]提唱した都市構造モデルであるセミラティス構造がある（図 2-5）.

建築家・都市計画家であるアレグザンダーは，長い年月をかけて自然に出来上がった都市（自然の都市）に互いに関係を持つ物的要素の集合（セット）が重なり合いながら集まるセミラティス構造を見出した．その一方で，近代の都市計画や田園都市を例に挙げ，それらがセミラティス構造のごく特殊な場合にしかすぎないツリー構造をしているとした．ツリー構造は，セットの重なりをまったく持たない構造であり，セミラティス構造である自然の都市がより多様な要素の集合を形成する可能性があるとし，自然の都市に備わる抽象的な秩序の重要性を説いている.

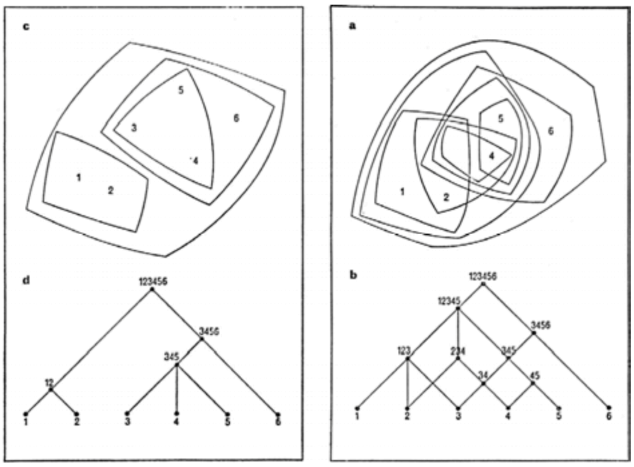


図 2－5　ツリー構造（左）とセミラティス構造（右）

（C. アレグザンダー：形の合成に関するノート/都市はツリーではない，稲葉武司・押野見邦英訳，2013.）

このセミラティス構造のセットの輻輳と同様に，音環境の領域も輻輳し合っており，複雑な全体構造を形成している．またそれと同時に，セットがまったく重なり合わないツリー構造も音環境の体験として存在する．このツリー構造の体験について，原も言及している.

——渋谷や新宿といった「盛り場」を歩いていますと，にぎやかさがふっと途絶えて，まるである境界を通過したように感じた経験は，みなさん持っておられると思われます．これは，にぎやかさの場の崖を通過しているのです．このような現象は，都市の崖，アーバン・クリフ urban cliff と言えると思われます[3].

このように，音環境の領域が明確に切り替わる体験も確かに存在している．ただ，アレグザンダーが説いているようにツリー構造は，特定の条件が揃ったセミラティス構造の特殊な場合であって，基本的な構造はセミラティス構造なのである.

（2）気づきによる分類・モデル化

ここまで述べてきたように，ツリー構造を持つ音環境体験は，領域の転換に対する明確な境界に気づき，認知している状態を指す．ゆえに，問題となるのは明確な境界の規定されないセミラティス構造の音環境についてである．明確な境界を持たず，曖昧な境界によって領域どうしが輻輳し合う．そこで，その領域の重なりに対する主体の気づきに着目することで，構造を分類し，モデル化をおこなっていく.

ある領域どうしが輻輳し合う場合について考える．まず人間の歩行による時空間的な運動を前提とし，移動によって領域の連続を横断していくなかで，ある地点で領域どうしの重なりに到達する．時間的に見れば，過去の領域から未来の領域への横断であり，空間的には後方の領域から前方の領域への横断である．単純化して考えれば，＜過去の領域＞→＜曖昧な領域＞→＜未来の領域＞という流れになり，この３段階それぞれに対する気づきが考えられる．

まず今まで体験してた領域から異なる雰囲気をもつ領域に進入したときに，領域間の雰囲気の差異に気づき，前方方向にある未来の領域の存在に気づく場合がある．次に，それと逆方向の気づきが生まれる場合がある．新しい領域に進入したとき，新しい領域の存在よりも，過去の領域が持っていた雰囲気の喪失に気づき，通り過ぎた過去の領域が意識化されるといった場合である．この未来への気づきと過去への気づきは，物理的な状況としては同じであっても，認知的な観点では相反する状態となっている．

またそれらの中間的な位置づけとして，領域の重なり合う曖昧な領域への気づきがある．この場合は，前方と後方どちらかの領域への気づきとは異なり，前方から後方へと雰囲気が遷移しているその“変化”それ自体への気づきである．つまり，この気づきは領域の境界を規定するものではなく，領域や境界が曖昧であり規定されないその曖昧性を記述するということなのである．これらの気づきによる音環境体験モデルを図 2-6 に示す．

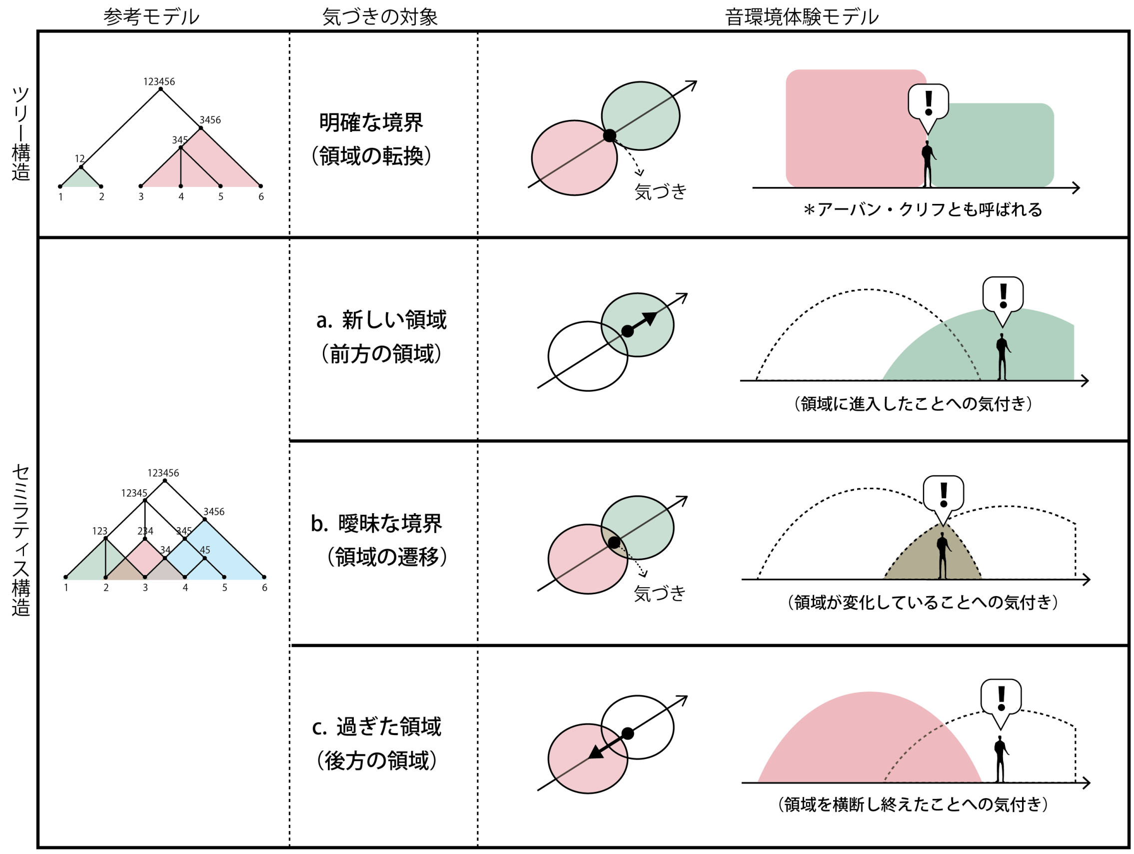


図 2- 6　音環境体験モデルの分類

2.4.4.　ミクロな音環境体験のモデル化

次に，サウンドスケープにおいて最も小さな独立要素とされている音事象（sound event）[4]を記述対象とした，動的な音環境体験における認知のモデル化・記号化をおこなう．

動的な体験における音事象の認知において，ポイントとなるのが，⑴認知する主体は動的な移動していること，⑵音事象の形態はいくつも存在していること，の２点である．まず主体の移動に関しては，一定速度の線状の移動と仮定して考える．

次に音事象に関しては，空間的な特徴と時間的な特徴とを個別に考える．まず空間的な特徴として，音事象の形，配置があり，おおまかに点・線・面の３つの形態が考えられる．たとえば，自動販売機から鳴る稼動音は点の音事象として捉えることができる．線の音事象は幹線道路の交通音があげられ，面の音事象としては雑木林のなかで辺り一帯から虫の鳴き声が聞こえる場合などがあげられる．また時間的な特徴として，音の発生の頻度や強弱の変化，継続時間の長さなどが考えられる．

以上の主体の移動と音事象の形態とを組み合わせ，音事象の認知モデルを構築する．自動販売機の稼動音を例として，モデル化をおこなう．この音事象は，音源である自動販売機を中心として同心円状に広がっていると考えられ，この音事象の中を人間が横断していく．最初は音事象に“向かう”状態であり，やがて“その中にいる”または“横にある”状態となり，段々と“離れる”状態へと推移していく．その状態の変遷の中で，知覚・認知する音事象の強さは，向かっていくと段々と強まっていき，離れると段々と弱まっていく，というように変化していく（図 2-7）．さらに，この認知の解釈を示したモデルを図 2-8 に示す．

図 2-７　動的な体験における音事象認知

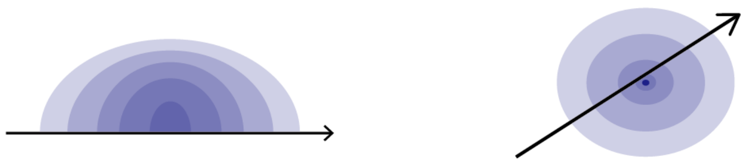


図 2-８　動的な音事象認知のモデル化

2.4.5.　ミクロな音環境体験の記号化

以上の手続きによって，音事象の空間的な形態（点・線・面）と時間的な形態（発生の頻度・継続時間・強弱の変化）との組み合わせを考慮した上で，それらのモデル化は可能である．しかしながら，モデル化の段階ではその数があまりに多く，最終的にそれぞれの体験として記述するためにはきわめて扱いにくいものとなってしまう．そこで，さらに集約・簡略化し，わかりやすいものとするため，モデルの記号化を試みる．

ここで記号を扱う理論に「記号論」（semantics）がある．これまで，人間が環境から意味のある情報を「記号」（sign）として抽出し，その意味を解読していくプロセスを「記号現象（あるいは記号過程）」（semiosis）と呼び，その仕組みの解明が試みられてきた．1.3.1. で紹介したレスニコルにおける音のリズムから漁師が気象を読むように，われわれの日々の生活は記号現象の連続となっている．

こうした広義の記号の捉え方を可能にした現代記号論の基礎を築いたのが，哲学者であるパース（Charles Sanders Peirce）と言語学者であるソシュール（Ferninand de Saussure）である．また建築・都市における記号現象を記号化する「環境記譜法」（environmental notation）の試みがおこなわれてきた．K.リンチの「都市のイメージ」，D.アプルヤードらによる「道路から見た景観」，P.シールの「視覚的認識とデザイン」はその先駆的な例である．また門内の「街並み記号論」も本研究において参考とすべき研究のひとつである．

ここでは，記号論やそれに関する研究を概観したのち，ミクロな音環境体験の記号化をおこなう．

（１）　記号論とサウンドスケープの解釈

a.　パースの記号論

パースの記号論は，独自の現象学に基づいて展開されている．現象とは，「心に現れる一切のものの総合的全体」であり，現象学によってそれらを普遍的なカテゴリーに分類を試みている．そのカテゴリーとして，「一次性」，「二次性」，「三次性」を導き出している[5]．

一次性とは「記号それ自体のあり方」，二次性とは「記号とその対象との関係」，三次性とは「記号と解釈項との関係」を指している．この一次性・二次性・三次性という表現は，「質・関係・表象」，「可能性・実在・法則」といった表現でも表示される．

この一次性から三次性に至る記号現象を三項関係として捉え，第一の相手を「記号」（sign）あるいは表象体（representamen），第二の相手を「対象」（object），第三の相手を「解釈項」（interpretant）として，図２−９のように定式化している．たとえば，赤信号は＜止まれ＞を表

すが，それを知らない人には＜赤い丸＞であり，急病人を抱えた人には＜注意して進む＞という解釈を作り出すこともある．このように，観点や能力が違えば，別の記号として現象し得る．

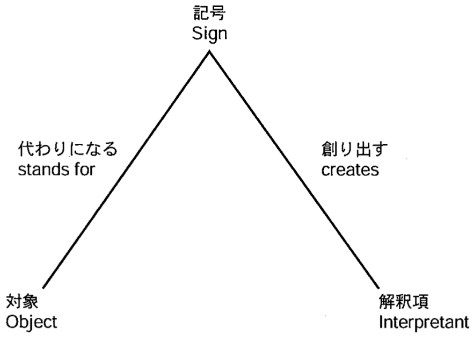


図2-9　パースの記号モデル

（門内輝行：環境を記号化する，建築・都市計画のための調査・分析方法，2012，p.95，図1.）

b. ソシュールの記号論

ソシュールは，「事物があって，それを命名するのが記号である」という伝統的言語観を否定し，「言葉があってはじめて概念がうまれる」という新しい言語観をもとに，言語記号を探求している．

ソシュールは，概念（concept）と聴覚映像（image acoustique）とを一般化して，それぞれを「記号表現」（シニフィアン，signifiant），「記号内容」（シニフィエ，signifie）と呼び，両者が一体になった全体を「記号」（シーニュ， signe）と名付け，この二項関係からなる記号モデルを導き出している[6]（図2-10）．

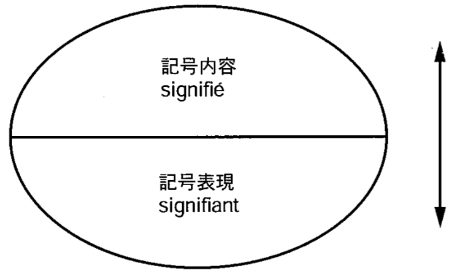


図2-１０　ソシュールの記号モデル

（門内輝行：環境を記号化する，建築・都市計画のための調査・分析方法，2012，p.95，図2.）

c. サウンドスケープと記号論

これまで述べてきたように，パースが記号の外にある対象や解釈項との関係を考えたのに対し，ソシュールは，記号の内部構造を定式化しているのである．

まずパースの解釈項の考えは，まさにサウンドスケープにおける音事象の解釈と同様のものである．物理的には同じ音（音響体）であっても，環境的・文化的な文脈によって，音の意味論的な解釈（音事象）は異なる解釈になりうるのである．

またソシュールは，１つの言葉は，話し言葉としての「音」（聴覚映像）と書き言葉としての「意味」（概念）の２つの側面を持つとして，音声言語を中心に言語的記号を探求している．このソシュールが示した記号表現（シニフィアン）と記号内容（シニフィエ）の関係は，音響体（物理的な音）と音事象（意味論的な音）の関係と同様の関係性にある．

以上の記号論的な思考は，サウンドスケープ概念の理解の深化において重要な観点だと思われる．

（２）建築・都市環境の記号化・記譜法

パースやソシュールの記号論に基づき，さまざまな建築・都市の記号化がおこなわれてきており，それらはいずれも空間的・物的・意味的な単位での記号化が試みである．それに対して，記号論的な記号化ではない手法に，環境記譜法がある．特に，建築・都市における記譜をおこなう場合，設計図面のように俯瞰的に空間を記述するのではなく，人の移動に伴うシークエンシャルな空間体験のノーテーション（notation）が開発・提案されてきた．

一連のつながりの断片的シーンをそれぞれ記号化し記述したものに，R.ラバンが開発したラバノーテーションと呼ばれる舞踊記譜法がある[7]（図 2-11）．五線譜に似ているが，時間軸は下から上へと進み，中央の線が身体の中心軸で，左右の身体の動きはそれを中心にした左右に記号化され，手足など身体の各部位の動きが記述されている．

建築・都市での人の移動による空間体験の記述として，D.アプルヤードら（1971）[8]による，高速道路に沿った景観を連続的に記述している（図 2-12）．景観を構成する要素をカテゴリー化し，それらを連続的な表記でシークエンスを記述しているが，楽譜のような厳密化されたルールを持ち合わせていない．環境は相対として膨大な情報を有しており，体験や空間情報の一部に限定して表記せざるを得ない．そのため，これまでの様々な記譜法はいずれも現実の空間を直接イメージや再現するのは現在はまだ困難な状況であると言える．

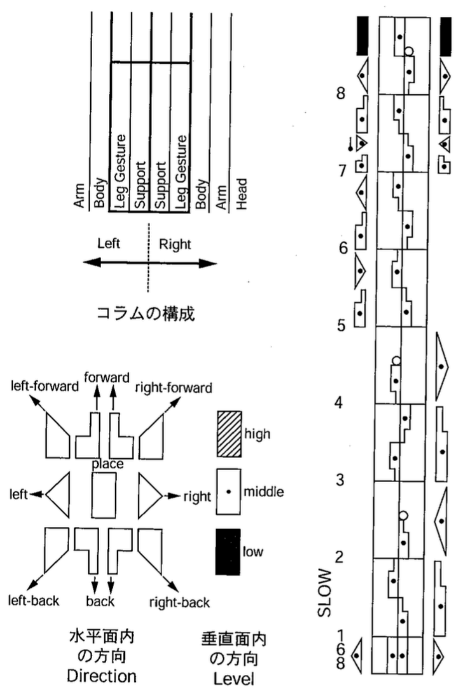


図 2-11　ラバノーテーション

（八村広三郎・中村美奈子：モーションキャプチャから舞踊譜 Labanotation の生成，2001.）

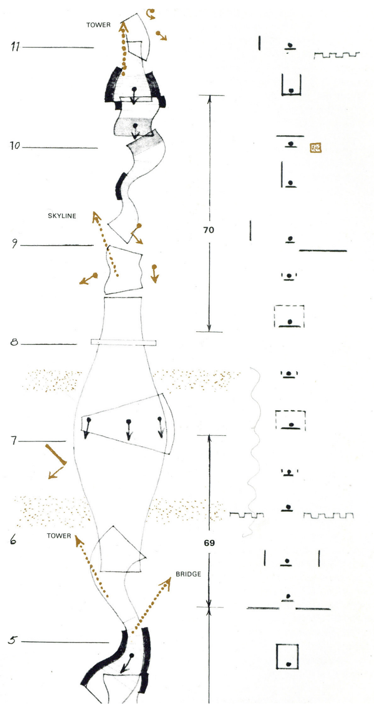


図 2-12　高速道路の空間体験

（D. Appleyard，K. Lynch, J.R. Meyer　：The View from the Road，The MIT Press, 1971.）

（３）音事象の認知形態

本研究において，音事象の空間的・意味論的な解釈の仕方としては，記号論的立場を取る．建築・都市の環境記譜法の観点は，より身体的な記述の手法として取り入れていきたい．

モデルの記号化において，まず各モデルの特徴に基づいて分類をおこなった．そして，それらの内容を表記できる記号を作成し，整理すると図 2−13 のように示せる．記号論的立場からみると，モデルを記号内容（シニフィエ），それらを簡易化した記号が記号表記（シニフィアン）となる関係である[9]．記号内容は代表的なものを抜粋して記載している．

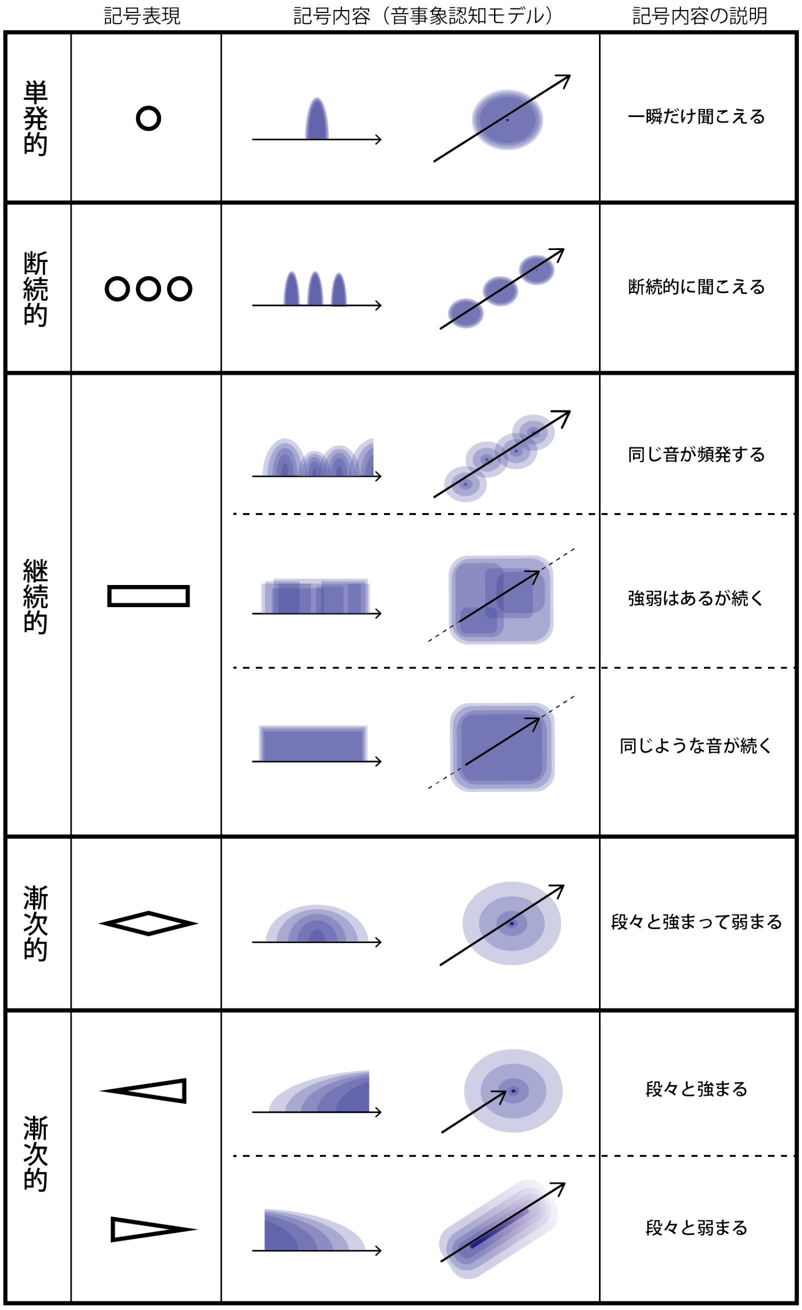


図 2-13　音事象認知モデルの分類

本研究は実験的な音環境の記述法の提案を目的としているため，記号化の段階で五分類にまで集約することで，記述のし易さを高めたが，その分細やかな音事象の変化は捨象されている．

特に継続な音事象に関しては，音の強さがほぼ一定の場合も音の強弱が波のように変化する場合もまとめて，継続的に聴こえる音事象としてまとめあげている．しかし，音事象全体の現象として段々と弱まっていくといった場合とは弁別している．また単発的な音事象，聴こえたり途切れたりが繰り返す断続的な音事象，音が頻発し継続的に聴こえる音事象などを峻別しているように，音事象の大局的な特徴は十分に記述に反映されると考えられる．

ここまで触れてこなかったが，飛行機のエンジン音は，音源である飛行機の移動に追従して移動するように，音事象の動的な空間的特徴として“移動”がある．静的な空間的形態と時間的形態の組み合わせのみでモデル化をおこなってきたが，音事象の移動を考慮した場合でも多くが提示したモデルに当てはまると考えられる．主体の移動に加え，音源の移動があることによって両者の空間的関係性が複雑になるが，認知の段階で支配的になるのは主体と音源との距離による強弱の変化（図２−７）であり，距離の変化に着目すると簡易的にモデルとの関係をみることができる．さらにその距離関係をまとめると，主体が音事象に“向かう”状態から“離れる”状態への変化，同じ距離関係が続く場合などに分類され，複雑な距離関係の変化を除き，多くが図２−９のモデルに収束できると考えられる．

2.5.　まとめ

ここまでサウンドスケープ論，現象学と現象学を起点とした空間論，様相論といった幅広い概念を取り上げ，それらを統合させ，音環境における体験の感得についての基本的な概念を構築し，さらにそれらの概念のモデル化・記号化をおこなってきた．この本研究における音環境体験の概念構築の流れを図 2-14 に示す．

第 1 節ではサウンドスケープ概念について記した．この概念は，現代の騒音を中心とした議論ではなく，近代以前のような騒音だけでなく日常生活における音全体に耳を傾けること，そういった聴覚文化の復権を目指している．そしてその先で，聴覚を中心とした全身感覚による都市の雰囲気や全体性の把握を命題としている．そうした，人々の時間的・空間的体験こそが重要であり，その体験によって音風景が醸成されるのである．

第 2 節では現象学とそれに基づく空間論について述べた．まず現象学は，世界を客体として俯瞰してみるのではなく，人間は身体を起点として環境を知覚・認知するという立場をとっている．その現象学による空間論として，レルフとトゥアンとについて記した．ある空間において人間は経験することで，その空間は場所となる．そして愛着がうまれ，その愛着によって場所性が深まっていくのである．そうした個人的文脈によって，環境の捉え方が変化し，環境の持つ意味が変わるということは，サウンドスケープ論において重要視される意味論的環境観と立場を同じくしている．

第 3 節では，都市における様相論について記した．様相という概念は，雰囲気や全体性といったものごとの在り方を指している．そして都市における様相の把握のされ方として，経路によってある程度の構造を与える北のモデルを紹介した．経路を横断する中でそれぞれの領域どうしの差異に気づくことによって，様相ははっきりと意識化されるのである．

第 4 節では，以上の諸概念を統合させ，動的な音環境体験の基本概念を構築し，モデル化までおこなった．2.1 でサウンドスケープ概念の命題としてあげた全身感覚による都市の雰囲気の把握は，2.3 で示した様相論が目指す命題と同様のものである．様相の把握モデルに関しては，2.2 の現象学的立場から音環境体験を整理し，音環境が備える境界の曖昧性に着目して発展させることでモデル化をおこなった．

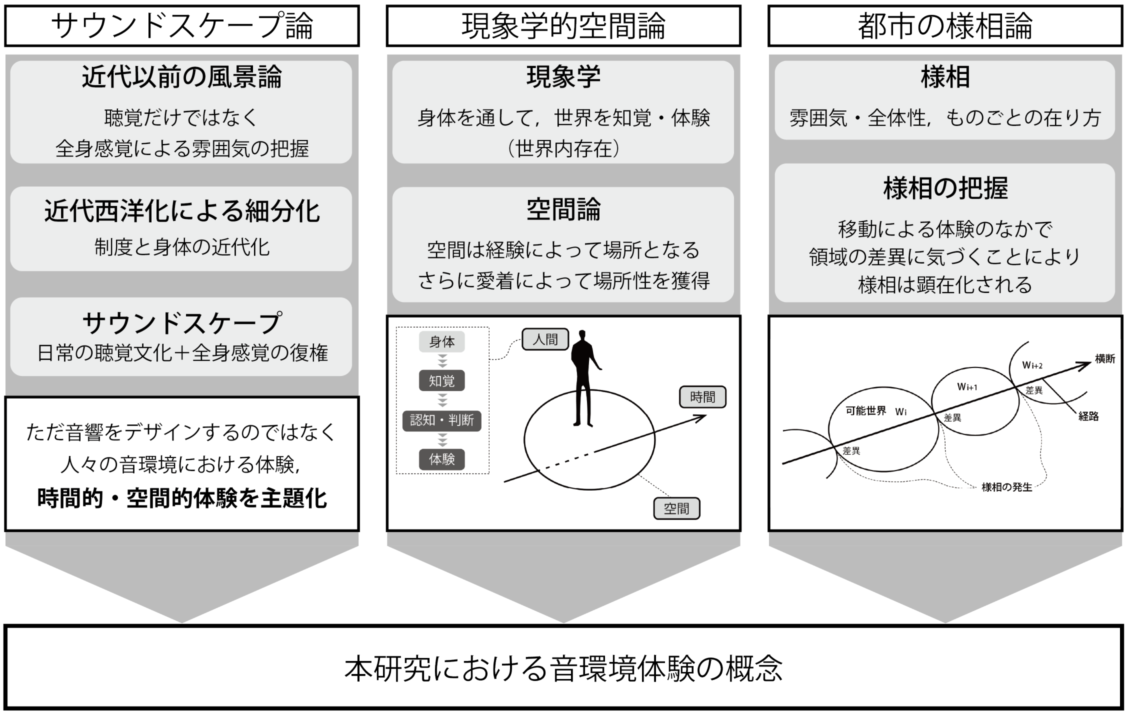


図 2-14　本研究における音環境体験の基本的概念の構築

---

[1] ユクスキュル，J. クリサート，G.：生物から見た世界，日高敏隆・羽田節子訳，岩波文庫，2005.

[2] C. アレグザンダー：形の合成に関するノート/都市はツリーではない，稲葉武司・押野見邦英訳，2013.

[3] 原広司：空間の文法「場⑴―基本概念」，GA JAPAN，vol.27, A.D.A.EDITA Tokyo, 1997, p.136.

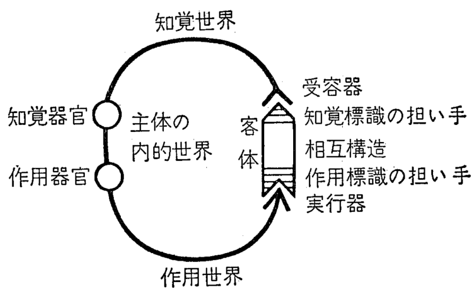
[4] 鳥越けい子：サウンドスケープ-その思想と実践-，SD 選書，鹿島出版，1997.

[5] 門内輝行：環境を記号化する,建築・都市計画のための調査・分析方法，2012,

[6] 八村広三郎・中村美奈子：モーションキャプチャから舞踊譜 Labanotation の生成，2001.

[7] D. Appleyard，K. Lynch, J.R. Meyer　: The View from the Road，The MIT Press, 1971.

[8] 中尾佐助：分類の発想―思考のルールをつくる，朝日新聞社，1990.



ユクスキュルの機能環

第3章

音環境体験の記録法構築

本章では，音環境体験を抽出し記録するための記録法について示す．まず第１節では認知の観点に基づく音環境体験を記録法の構想について記す．次の第２節では記録法のシステムの構築について，第３節では体験を抽出するための質問項目の設計について述べる．

3.1.　音環境体験の記録法の構想

本研究の目的である動的な音環境体験の記述を行うためには，体験を抽出し記録するシステムが必要である．第２章で打ち立てたモデル・記号は，音環境体験を抽出するための前処理としての類型化である．そして，それらのモデルを実際の空間体験上に展開させ，実践的な知見を得るために考えるべき点が二点ある．第一に，いかにわれわれの感得する音環境体験に近いデータが取れるのかということ．第二に，可視化したり定量化できるようなデータにしなければならないということである．

第２章で紹介した現象学的な視点に立つと，時間・空間上への人間の定位によって，われわれは環境を志向し，意識，つまり認知がうまれる．このわれわれの「認知」と環境の「時間・空間」とを結ぶのが身体であり，われわれは身体を通して環境を知覚し，「体験」するのである．要するに，認知・時間・空間の３要素を整理することで，われわれが体験を感得する条件が整理されると考えられる．

本節では，まずわれわれが音を認知するその体系を整理する．次にその認知の条件として時間的・空間的な要素を整理し，提案手法における音環境体験の記録法を構想する．

3.1.1.　認知体系

人間の音の認知について，マクロとミクロの異なる２つの音環境のスケールと，スカラー場とベクトル場という２種類の音の認知形態との関係から，音の認知体系を整理する．

（１）場の表現法

場（field）という言葉は，現象学，心理学，社会学などの分野でさまざまに用いられてきた．数学における定義を引用すれば，「空間の一定領域内で，特別な点を除き，各点 x に対しある量 $\varphi_{(x)}$ が定義されているときに，この領域を量 φ の場という」と定義されている．これは明快でかつ広い定義である．また場は，そこに配置される物理量によってスカラー場とベクトル場とに分類される[1]．これらの違いとしては，大きさだけをもつ量をスカラーと呼び，大

きさと向きをもった量をベクトルと呼ぶ．たとえば天気図は，気圧を示した等高線図のスカラー場と，風力風向を有向線分（矢印）で示したベクトル場の重ね合わせ図となっている．

（２）場における音の認知

音場（sound field）における人間の認知についても，このスカラー場とベクトル場とで表現できると考えられる．まず音には時間的基礎感覚と空間的基礎感覚とがあり，時間的基礎感覚とは，音の三要素である音の高さ（pitch），音の大きさ（loudness），音色（timbre）を指す[2]．そして空間的基礎感覚には，音場の三要素である音の方向の定位（localization），広がり感（subjective diffuseness）とがある[3]．

まず人間が左右２つの耳を持つ意義は，外界の対象物の位置を知るための方向知覚機能にあると言える．この音の方向定位は，遠くで救急車が走っていることを知覚するように，音像の位置を把握することを指し，これは音像の“方向”と“距離”とを定めることであり，ベクトル場として捉えることができる．

また２つの耳によって，広がり感や臨場感といった感覚も知覚される．音の広がり感には，大きく２つある．音像の定位する範囲の広がりを“音像の広がり”，音に包まれるような広がりを“音場の広がり”として，個々の音と音場とが弁別されている[4]．これらはどちらもスカラー場として捉えられる．

場における音の認知とサウンドスケープの概念とを統合させる上で，音環境をマクロとミクロの２つのスケールに分けたうえでそれぞれ整理を進めていく．

a. マクロな音環境

まずマクロな音環境として，本研究では，意味論的な音事象から成る空間として「音響領域（acoustic domain)」という言葉を新たに用意し，定義を「音響領域とは，ある空間を特徴付ける複数の音事象の集合である」とする．この意味論的な音事象の集合体である音響領域は，聴覚的な立場からみた空間の場所性をあらわす文脈に依拠した動的な領域である．ここでの動的とは，一回性のイベント的な音事象や継続的な音事象などから構成されることで，その音環境の文脈は時間的な変動性を含むことを指す．

またシェーファーは特定の音が土地の上に描く輪郭，その音が聞かれる範囲を「音響空間（acoustic apace)」[5]と称している．意味論的に捉えた音響領域に対して，音の聞こえる空間的な範囲に着目した音響空間は，建築・都市レベルでの空間としてスカラー場で表現される．

b. ミクロな音環境

次にミクロな音環境として，環境音を意味論的に捉えた「音事象（sound event）」と，空間的に捉えた「音響体（sound object）」という概念がある．これらは，人間の耳によって捉えることのできるサウンドスケープの中で，最も小さな独立要素とされている[6]．まず音事象は，狭義には“個”としての環境音を指すが，意味論的に捉えた社会・文化的な音の文脈を含んでおり，場所や時間と不可分の関係にある．これは，音事象が時空間の連続体から成っていること，つまり時間や空間情報を媒体として大きな“全体”へと成長することを示唆している[7]．またその“全体”へと成長した音環境が音響領域であるといえる．

意味論的な音事象に対して，音響体は環境音を空間的に捉えた概念である．これは，現象学的音響構成のことで抽象的な意味での“響き”を意味しており，空間情報を司る音環境の構成要素である．それゆえ，音響体の空間的拡がりをスカラー場としても表現できる．また人間から音響体に対する「方向」や「距離」に着目することでベクトル場としても表現可能であると考えられる．

以上のマクロとミクロと両スケールでの音環境認知をモデル化すると，図 3-1 のように示すことができる．さらに，ここまでの空間的な認知モデルに，意味論的な認知も加えたモデルを示したのが図 3-2 である．

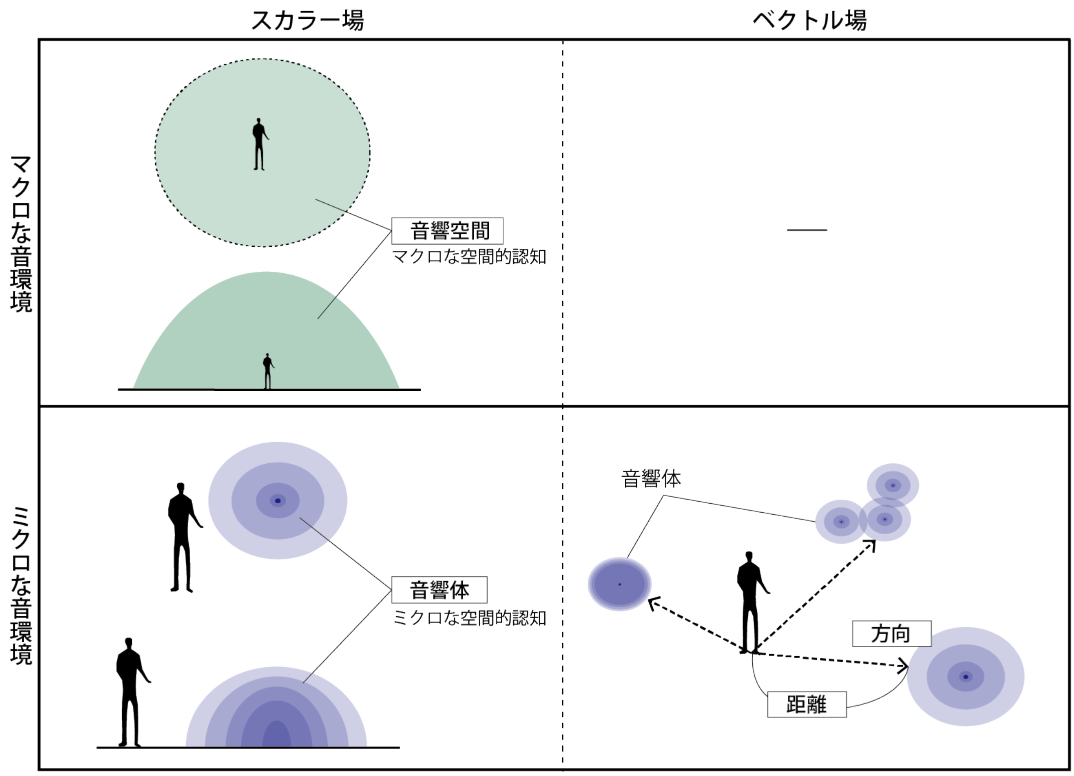


図 3-1　場における音環境認知の類型

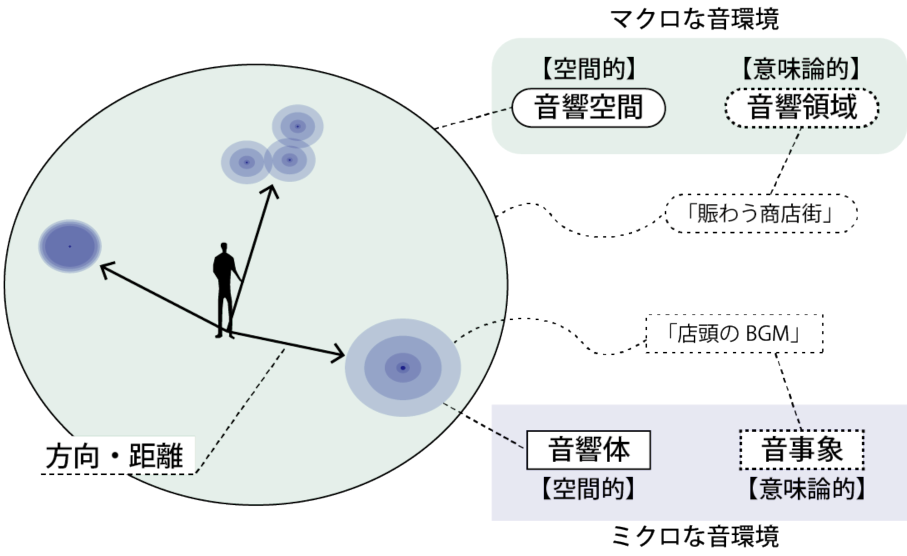


図 3-2　音環境認知の基本モデル

c. 方向定位

人間の認知における方向や距離を考える上で基礎となるのが，座標系である．人間の身体性の観点からみると，自らの身体を中心とした相対座標系がある．われわれは，空間を基本的に三次元で捉えており，その座標軸として「上下」「左右」「前後」の三つが支配的である[8]．生物学では，この三軸の基準となる平面が図 3-3 のように示されている．解剖学でいう，水平面（または横断面），冠状面（または前頭面），正中面（または矢状面）の３面である．

人間の音の方向定位は，水平面内や正中面内などの方向判断について多くの研究が報告されている．また環境の音は，空間のあらゆる点で発生し得る．ゆえに，位置や距離の記述をおこなう場合，音を三次元的に知覚・認知することを前提とした記録システムを構築する必要がある．

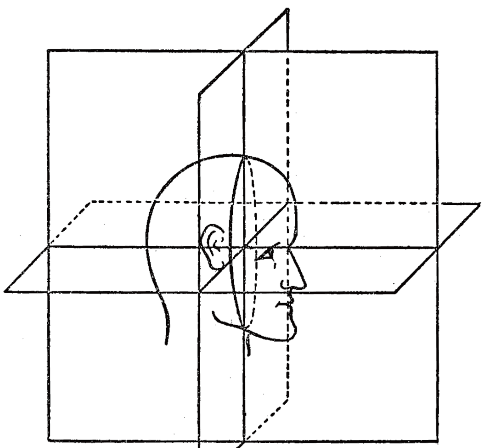


図 3-3　人間の座標軸

（ユクスキュル，J. クリサート，G.：生物から見た世界，日高敏隆・羽田節子訳，岩波文庫，2005，p. 32.）

3.1.2. 時間的条件

動的な音環境体験を記録していく上で，時間的な約束を設けることは，各記録における記録対象を明確化することを可能にする．ある体験に対して記録をおこなう方法を時間的な視点からみると，大まかに①一連の体験を思い起こして一回で記録する方法，②体験の流れの中で記録を繰り返していく方法の２種類がある．一般的に前者は記憶バイアスの影響が大きいため，本研究では後者の連続的な記録法をとる．連続的に体験の記録を収集する代表的な手法として，経験サンプリング法（以下 ESM ; experience sampling method）が知られている．ESM の設計についての詳細な検討は本章第２節に譲るが，ここでは ESM の時間的な条件について検討をおこなう．

（１） ３種のサンプリング法

C. N. Scollon ら（2003）[9]によれば，ESM は基本的に３種類の記録法に分けられる（図 3-4）．まず interval-contingent sampling は ESM が提案された初期の実験[10]から用いられてきた手法であり，あらかじめ設定しておいた時刻になる度に自己報告をおこなう，時間ベースの計画的なサンプリング法である．規則的にデータを収集できるため，統計的処理がおこないやすい反面，欠点として，記録をおこなうタイミングが事前に知らされているため，記録を予期することによる行動や心理的な期待効果がかかりやすい点があげられる．

次に event-contingent sampling は，特定の事象が発生したとき，その都度記録をおこなう，出来事ベースの偶発的な収集法である．この手法は記録するタイミングを予期した偏りが起こりにくく，ほかの２つと比較して生態学的妥当性が高い反面，事象の発生頻度に依存した記録法であるため記録回数は事象によって大きく異なる．そのため，このサンプリング法を適用できる場合は限られる．

最後に signal-contingent sampling は，無作為的な間隔で届く通知を受ける度に記録をおこなう時間ベースの偶発的な収集法である．この手法は前述したバイアスや事象の発生頻度への依存もなく，安定した記録データを収集できる手法であり，現在の主流となっている．欠点としては①記録間の間隔が不均一であることによる影響の差異が発生し得ること，②ADP（personal digital assistants）やスマートフォンに通知を送るシステム構築の技術的な手間または調査会社に委託する資金がかかる点，の２点が課題となっている

（２） 音環境体験記述への導入

音環境を記述する状況を想定すると，記録するために歩いていくなかで音は変化していくため，音の変化や印象的な音を認知する度にその音について記録することが，生態学的妥当性

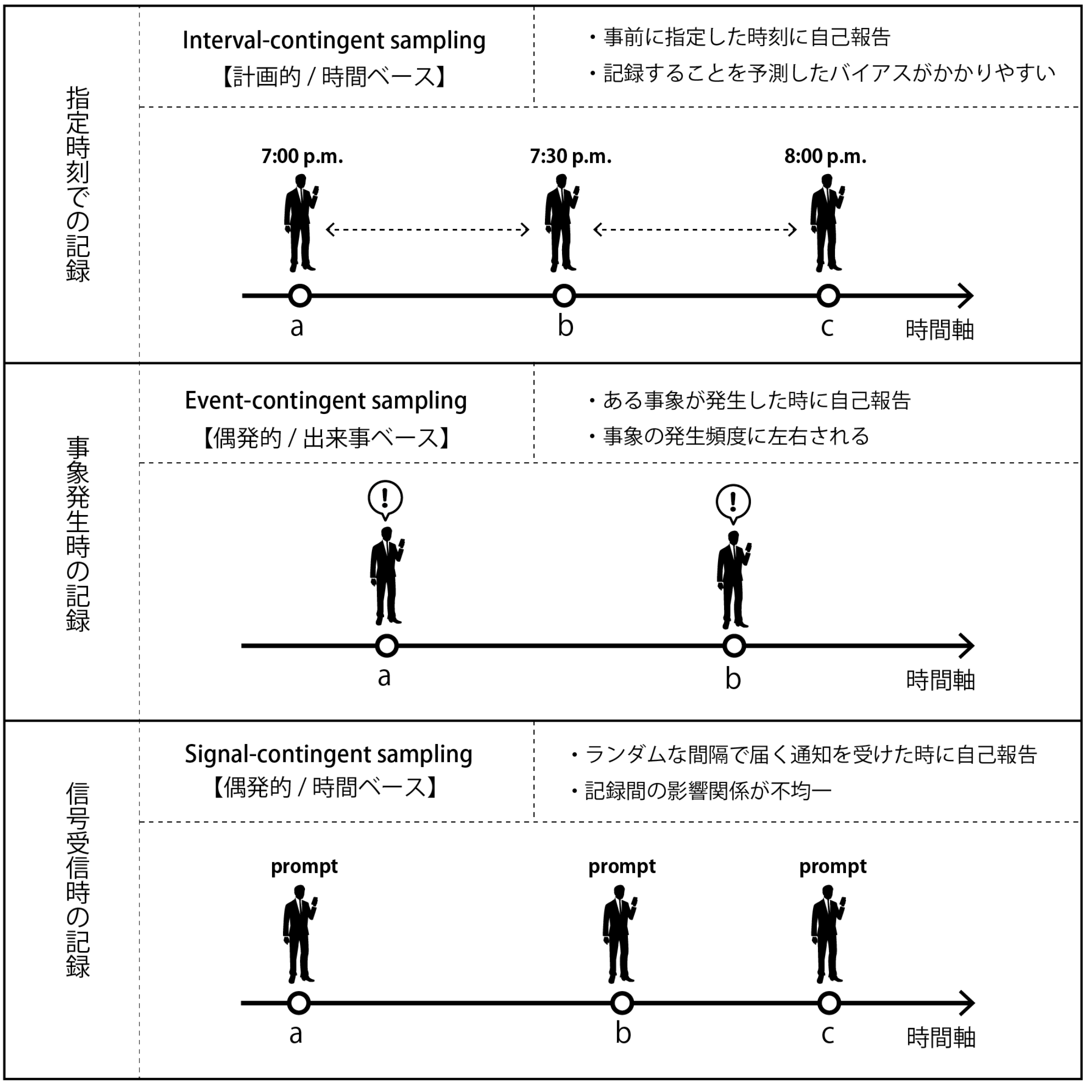


図 3-4　記録法の時間的な分類

も高く，サウンドスケープの自然な文脈を拾い上げる方法であるため，先述した event-contingent sampling が理想的な音環境のサンプリング法であると考えられる．

しかし，音は常にあらゆる場所，あらゆるタイミングで発生する．仮に記録対象となる事象の要件を定めたとしても，その判断は完全に参加者の主観に委ねられ，発生頻度や事象の判定自体も不安定になる危険性を孕んでいる．それゆえ，本研究では，事象発生時の記録ではなく，実験的な手法として，時間ベースでの記録によるサンプリングをおこなう．

また本研究において，実験の限られたある一定時間内での体験を記録するため，記録ごとの間隔は必然的に短くなり，記録行為にかかる時間が占める割合も当然高くなる．一定の時間間隔で記録をおこなう interval-contingent sampling の場合，記録を開始するタイミングは等間隔ではあるが，それぞれの記録にかかる時間にはばらつきが発生するため，記録完了から次の記

録開始までの時間は不均一となる．この不均一さは，記録間隔が比較的狭くなる本研究において，体験の差異を生む可能性がある（図 3-5）．

そこで本研究では記録時間のばらつきを考慮し，記録完了から次の記録までの間隔を均一にすることによって，各記録の記録対象となる動的な体験の時間的条件を統一化する方法を提案する（図 3-6）．この手法では，記録完了をトリガーとした一定間隔の通知を送るシステムによって，時間的条件を設ける．このシステムにより，「不均一な記録時間」と「均一な体験時間」との繰り返しとなることから，従来手法に対して，提案手法は時間ベースの半計画的なサンプリング法であるといえる．

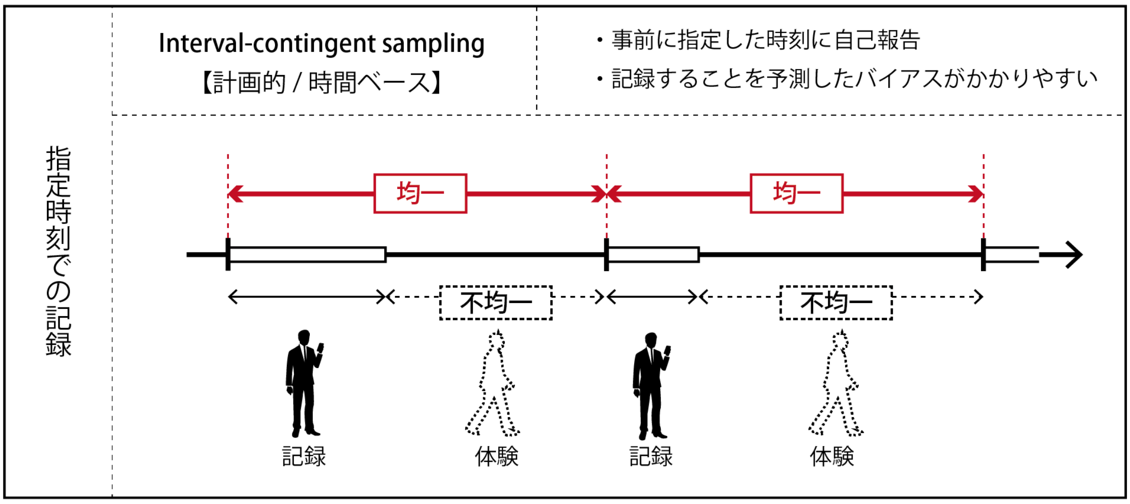


図 3-5　等間隔な記録開始時間によるサンプリング法

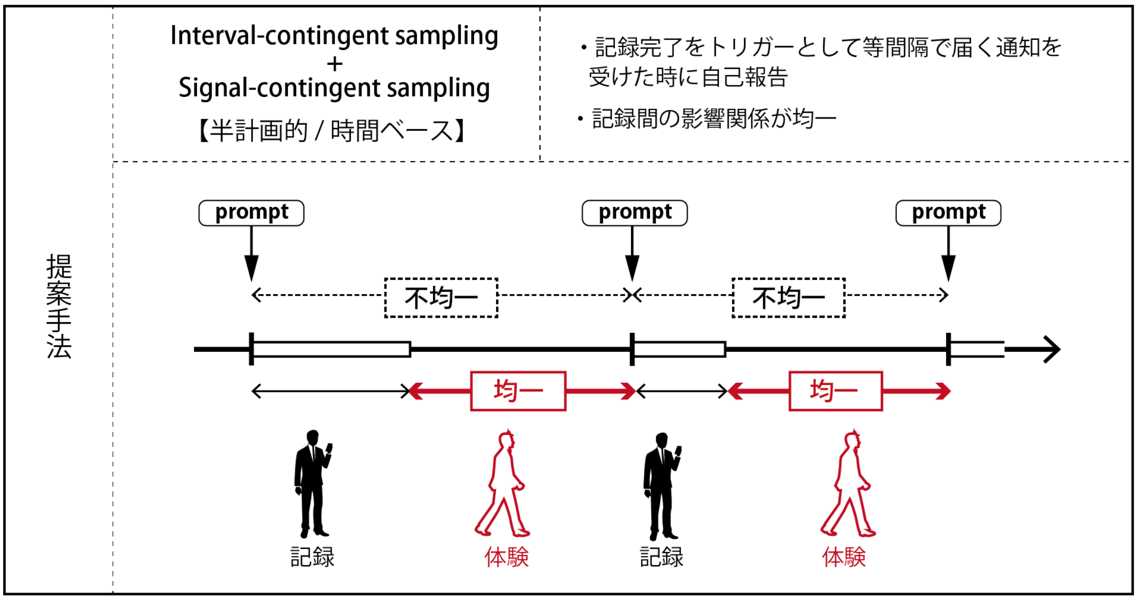


図 3- 6　均一な時間体験によるサンプリング法

3.1.3.　空間的条件

空間的な条件を設けることは，身体の移動性に制約を課すことである．そこで，主体の移動のある動的な音環境体験と主体の移動のない静的な音環境体験とを比較し，条件を整理する．家を出て職場へと向かうように人間が空間を移動するとき，必ず時間も過去から未来へと進み続ける．それゆえ空間的な条件を考える場合は同時に時間軸も視野に入れる必要があり，ここでは時間-空間的な観点から条件を整理していく．

（１）　静的・動的な音環境体験

主体の移動がある場合は空間軸と時間軸が共に進み続け，主体の移動がない場合は空間的には停止したまま，時間軸のみが変化する．梶原の提案した記述法は，この主体の空間的移動のない静的な音環境体験を記述対象とすることで，時間的な音事象の認知と空間的な音事象の認知とを切り分け，別個の記述法として提案している．それに対して本研究では，主体の移動による動的な音環境体験を記述対象とするため，時間と空間とは不可分な関係にあり，それらを同時に捉える視座が求められる（図 3-7）[11]．

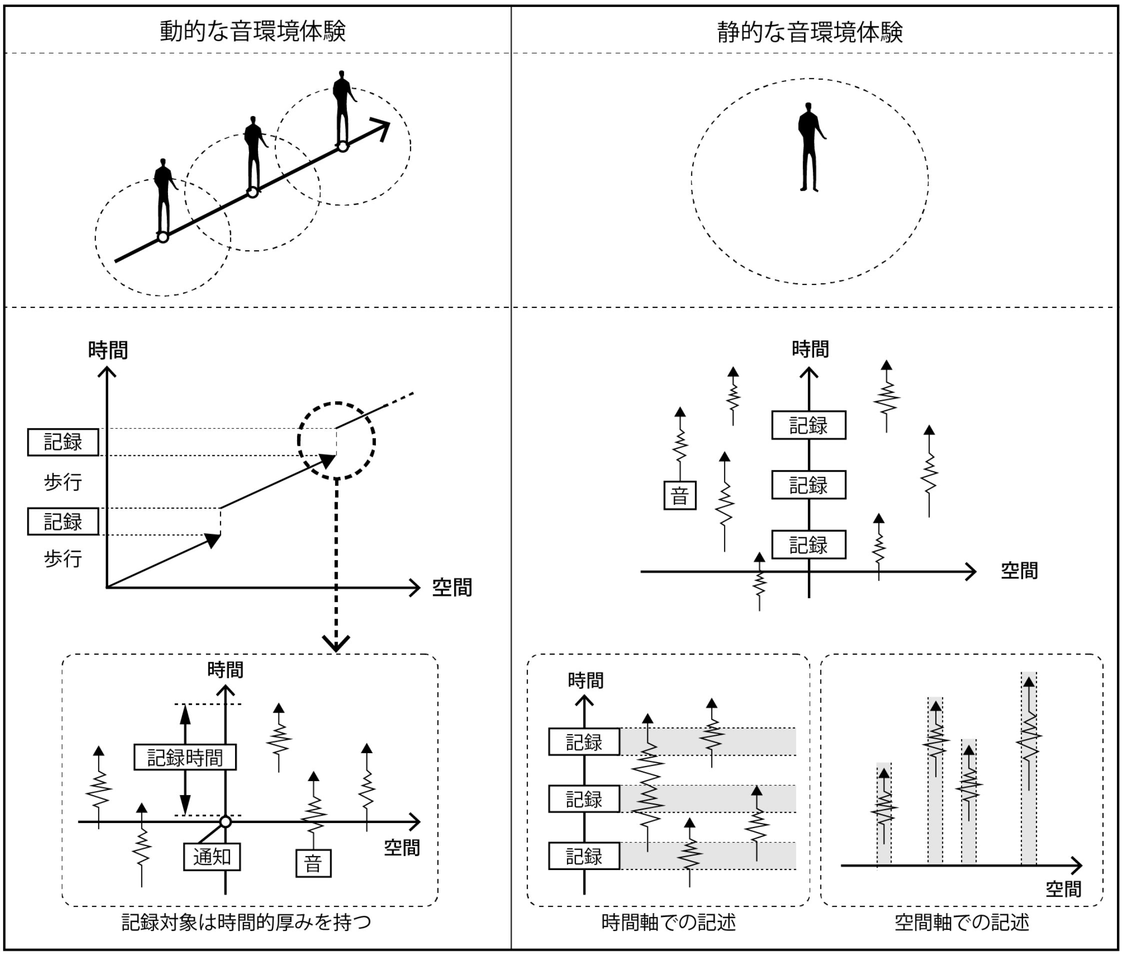


図 3- 7　主体の移動の有無による時間-空間の扱い

動的な音環境体験記述では，移動行為としては歩行と停止の繰り返しになるが，停止する時間は歩行時間に対して僅かなものであり，一連の記録全体をみたとき連続的な時空間的移動として捉えることができる．

（２） 移動の制限の有無

主体が歩いて動的な体験を感得する実験として経路歩行実験がある．これは事前に指定された経路を歩くものであり，被験者同士の比較や場所ごとの分析も比較的容易であるが，日常の生活体験よりも実験としてのより状況が強く出ることが想定される．本研究では，固定的な経路歩行実験ではなく，より日常の生活空間に近い経路を定めない自由歩行による体験の記録をおこなうこととする．

決まった経路の移動からデータ収集をおこなった代表的な研究として，まずアプルヤード（Donald Appleyard）とリンチが共同でおこなった高速道路の研究がある[12]．ボストンの高速道路を車で走った被験者に，インタビューやスケッチにより印象的なエレメントを挙げてもらいシークエンスの記述をおこなっている．また，大野隆造ら（1993）[13]は東京・表参道の街路空間における歩行実験を行なって雰囲気の異なる部分に分節してもらう研究を行っているように，都市での移動からデータを得る研究がこの経路歩行実験にあてはまる．

それに対し，リンチの「都市のイメージ」や都市認知に関するメンタルマップなどの研究分野では，指定された経路によるものではなく，地域全体を徒歩で踏査する方法や己の中に築かれた都市認知についてデータ収集を行う方法が用いられている．リンチが多数の被験者から得たデータを重ね合わせることで都市のイメージを描き出したように，本研究においても，複数の被験者が自由に歩き，面的に記録されたデータをもとに都市の音環境体験の記述をおこなうことを試みる．

---

[1] 鈴木尚通：物理数学 One Point8 スカラー場，ベクトル場，共立出版株式会社，1993.

[2] ただし，音の継続時間感覚（duration）を加えると四要素となる．

[3] 安藤四一：脳からみた音の科学，一灯舎，2011．安藤は，空間的基礎感覚として，音源の見かけの幅（apparent source width）も加え，音場の三要素としている．

[4] 福田忠彦：生体情報システム論，産業図書株式会社，1995.

[5] R.マリー・シェーファー（鳥越けい子・庄野 泰子・若尾 裕・小川 博司・田中 直子訳）：世界の調律‐サウンドスケープとはなにか，平凡社，1986.

[6] 鳥越けい子：サウンドスケープ‐その思想と実践，鹿島出版，1997.

---

[7] 木村英司：都市の音環境計画に関する研究，東京大学博士論文，1994.

[8] ユクスキュル，J. クリサート，G.：生物から見た世界，日高敏隆・羽田節子訳，岩波文庫，2005.

[9] Christie N. Scollon, Chu Kim-Prieto, Ed Diner : Experience Sampling: Promises and Pitfalls, Strengths and Weakness, Journal of Happiess Studies, 4（1）, pp.5-34, 2003.

[10] たとえば，“Mood-reports and the college natural setting: A day in the lives of three roommates under academic pressure”（D. P. Nowlis, A. Y. Cohen, Psychological Reports 23, pp. 551-566, 1968）などがある．

[11] 「空間の経験―身体から都市へ」（イーフー・トゥアン，1988）で，トゥアンが示している時空間の扱いと同様にして，時間軸と空間軸とを直交させた表現を用いている．

[12] D. Appleyard, K. Lynch, J. R. Meyer : The View from the Road, The MIT Press, 1971.

[13] 大野隆造：環境視の概念と環境視情報の記述法　環境視情報の記述法とその応用に関する研究（その１），日本建築学会計画系論文集，No.451，1993，pp.85-92

3. 2.　　　記録法のシステム構築

以上，人間の動的な音環境の認知について，またその体験の条件について提案手法における時間的・空間的条件について整理し，記録法を構想した．

本節では，整理した動的な音環境体験の条件を踏まえ，新たに提案する記録システムの構築について記す．

3. 2. 1.　経験サンプリング法

Reis ら（2000）[1]は，調査によって得られるユーザの経験を，⑴範例経験（exemplary experience），⑵再現経験（reconstructed experience），⑶進行中の経験（ongoing experience）の３種類に分類した．さらに林（2013）[2]は，データの参与（直接的–間接的）と時間（実時間的–回顧的）とを軸とし，それらを４象限に分け，経験に関する調査手法の分類を整理した（図 3-8）．ESM は，実時間的かつ直接的な調査手法であり，記憶に依存することなく，行為者自身が経験した出来事やそれに付随する主観的体験を出来事が発生した現場で記録できる点が特徴となっている．

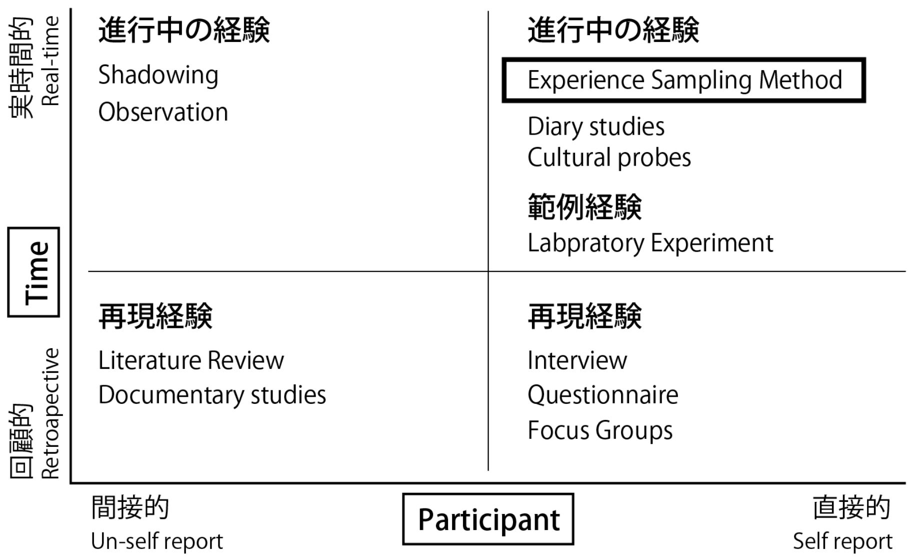


図 3-８ 経験の調査に関する手法

（林佳音：移動体通信環境を用いた経験抽出法に関する研究，はこだて未来大学博士論文，2013，p.7，図 2.1 を元に著者が作成）

本研究における記録法の基盤となる ESM は，L. Csikszentmihalyi ら（1977）[3]によって提唱された心理学の手法であり，従来の経験の調査法に比べ，次のような利点がある．⑴繰り返し発生した行動や心理面の変化を記録することにより，ユーザの潜在的な意識や特定の行動パターンを発見し得る点，⑵実験室実験のような人工的に制限された環境ではなく，実際の日常生活における具体的な行為や経験を知り得る点，⑶ユーザ自身がその場の気づきを自己報告することにより，観察では発見し難い気づきやその内観が獲得し得る点，⑷回顧によるデータではないため，記憶により生じる偏りが減少できる点，の４点である．

本研究では，被験者が自由に経路を選び歩き，さまざまな場所で記録がおこなわれる．そこで，ESM に位置情報を付加することで，時間的な記録に加えて空間的な位置の記録も試みる．従来の記憶による記録を時間軸上に展開したものが ESM であり，その ESM をさらに空間軸上に展開したものが提案手法であると言える（図３−９）．

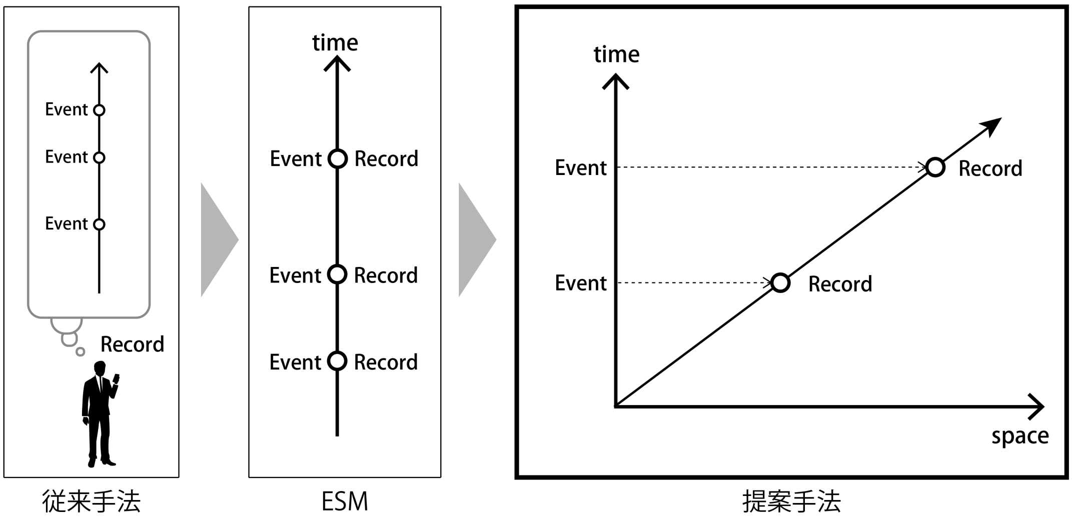


図３−９　提案手法：ESM の空間軸上への展開

3.2.2. 記録システム

本小節では，これまで構想してきた音環境体験の記録法を実行できるシステムを構築する．条件としては大まかに２点あり，時間的条件として均一な時間体験をおこなうこと，空間的条件として各記録に空間情報を付加することがある．

まず構想として記録システムは，移動を停止した状態での記録行為と音環境を体験する移動行為との繰り返しによって構成される（図 3-10）．そこで，均一な時間体験をおこなうために，記録の完了をトリガーとして２分の歩行を開始し，２分経過したタイミングで次の記録を促す通知を送り，そしてまた記録が完了したら再度２分の歩行をおこなう，といったようなサイクルを形成する．

このサイクルをスマートフォンのみで完結させるために，＜記録＞と＜通知＞の役割を担う２つのスマートフォンアプリケーションを使用する．そして２つのアプリケーションを連携させる仕組みとして webhook を用いる．Webhook とは，あるアプリケーションから別のアプリケーションに対してリアルタイムな情報提供を実現するための仕組みである[4]．提案手法における webhook の流れとしては，①被験者が記録送信（トリガー）→②＜記録＞のアプリケーションがリクエストを送信→③＜通知＞のアプリケーションがリクエストを受信→④被験者に通知→①に戻る，の繰り返しとなる．

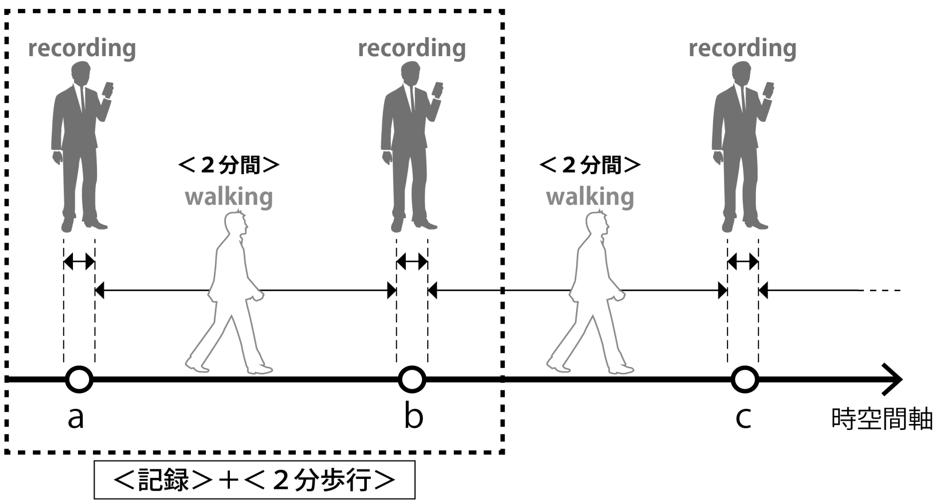


図３−１０ 記録システムのイメージ

まず空間情報を含めた情報の入力や質問への回答をおこなえる＜記録＞の役割を担うアプリケーションには，Esri社[5]によるSurvey 123 for ArcGIS[6]を用いる．このアプリケーションは，GIS（Geographic Information System：地理情報システム），特にEsri社のArcGISサービスとシームレスに連動しており，質問内容は様々な形式で作成でき，収集した記録データはGIS上にて視覚化，分析，管理が可能である．

次に，＜通知＞の役割を担うアプリケーションとして，Microsoft社[7]によるMicrosoft Flow[8]を用いる．Microsoft Flowが担う役割は，Survey 123 for ArcGISからの調査回答の送信を受け取り，そこから2分後に次の記録を促す通知をスマートフォンに送り返すというものである．これら２つのアプリケーションによるwebhookシステムを図3-11に示す．

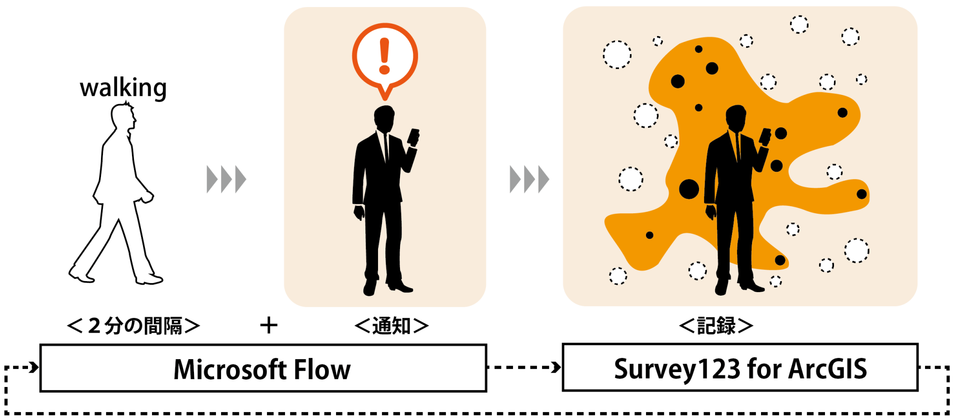


図３−１１　webhookによるシステム構成

[1] H. T. Reis, S. L. Gable : Event-sampling and other methods for studying everyday experience, Cambridge University Press, 2000.

[2] 林佳音：移動体通信環境を用いた経験抽出法に関する研究，はこだて未来大学博士論文，2013.

[3] M. Csikszentminhalyi, R. Larson, S. Prescott : The ecology of adolescent activity and experience, Journal of Youth and Adolescence, Vol. 6, pp. 281-294, 1977.

[4] Wikipedia-Webhook：https://en.wikipedia.org/wiki/Webhook（2019年1月10日現在）

[5] Esri ホームページ：https://www.esri.com/ja-jp/home

[6] Survey 123 for ArcGIS ホームページ：https://survey123.arcgis.com

[7] Microsoft ホームページ：https://www.microsoft.com/ja-jp/

[8] Microsoft Flow ホームページ：https://us.flow.microsoft.com/en-us/

3.3.　質問項目の設計

ここまで構築してきたシステムを用いて，音環境体験の記録をおこなうが，本節では，その体験を抽出するための質問項目を設計する．まず，3.1.1 で整理した人間の音環境における認知体系をもとに，質問内容の構成を組み立てる．

音環境自体への認知として，まずマクロとミクロの２つのスケールがあり，さらに別の次元として，音環境に対して各人が抱く印象がある．そこで提案手法では，⑴ミクロな認知，⑵音環境の印象，⑶マクロな認知の３つのカテゴリーから，質問項目を構築する．

記録時の音環境において，まずその音環境のなかで代表的な音事象をあげてもらうことで，音環境を分析的に聴き取ってもらう．そのあとに，音環境を聴き取り自己の中に形成された音風景に対する印象を尋ねる．そして，音環境全体に対する変化や認知のされ方，要約的・総合的な評価をしてもらう．このように，認知・判断の対象を細部から全体へと広げていき，最終的にその音環境・その場所について判断するという流れを意図した質問項目の構成とする．

3.3.1.　ミクロな認知

質問に回答していく被験者に，まず初めに音環境を分析的に聴取してもらうことで，自己の中にその場における音風景が形成され，そのイメージが次に続く質問に対しても受け継がれていくことをここでの設計目標とする．

（１）　その場の音環境において代表的な音事象

まず記録をおこなうその場における音環境を構成する音事象の中で，代表的なものを３つまで記録してもらう．音環境によっては，非常に静かで風がそよぐ音しか聞こえない場合や高架下で電車の走行音が圧倒的に支配的な場合もある．またそれらと反対に，商店街のにぎわいの中のように，さまざまな音事象が同時多発的に聞こえる場合も想定される．そのため，記録してもらう音事象は，少なくともひとつ，最大で３つまでの制限を設ける．

記録の方法としては，自由記述による回答方式を用いる．選択肢回答と異なり，あらかじめ回答に枠を設けないため，詳細な内容を得ることが可能であるがその反面，どのような回答が返ってくるか想定が困難となる．実際に今回の実験においても，聞こえた音の表現において，音を発生させる音源の名称や現象や人の行動や道具，出来事などの記述に加え，「ウィン

ウィン」「ごーごー」などのオノマトペを用いた表現もあった．そうした自由記述のみでは特定が困難な音に関しては，ウェアラブルカメラによる実験の様子の録画映像・音声から確認する必要がうまれた．翻って，自由記述によって，確かに扱いにくい面はあるが，豊穣な記録データが集められたと言える．

ただ，言葉による音事象の記録のままでは扱いにくいため，ある程度の分類による枠組みを与える必要がある．そこで，木村（1994）[1]による音事象の属性による分類を用いて，カテゴリーを与えていく．その分類を表 3-1 に，分類の基準を図 3-12 に示す．

表３－１　音事象の属性による分類

属性	説明
自然音	自然の音
人間音	人間の身体から直接音，もしくは動作によって出る音
サイン音	人の注意を引き付ける目的の音・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
交通音	いわゆる交通騒音，または交通に付随する音
不特定音	音源の認識・特定のできない音

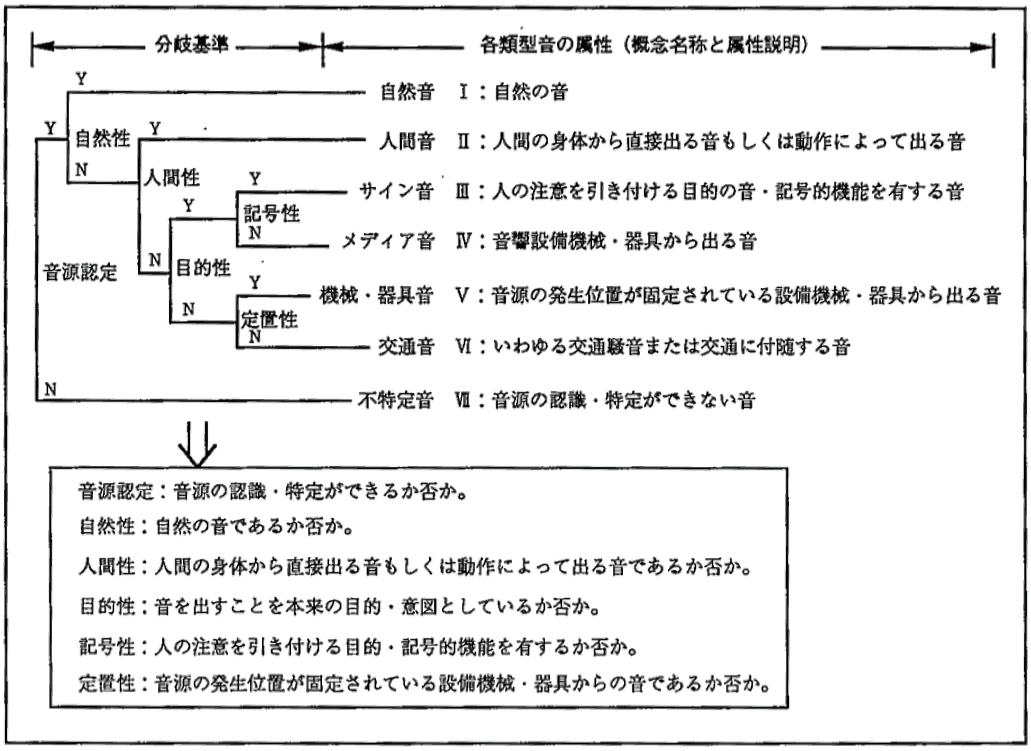


図 3-12　環境音の分類基準

（木村英司：都市の音環境計画に関する研究，東京大学博士論文，1994，p.70，表 2.2.2）

（２） 音事象の認知形態

１問目で回答した音事象に対し，２問目では，それがどのように聞こえたかという音事象の認知形態について記録してもらう．これらの２つの質問によって，音事象の意味論的な属性と空間的な認知のされ方の２つの面を捉える．

この音事象の認知形態を問うために，2.4.5 で示したミクロな音環境体験のモデル・記号を用いる．これらの記号は，パラレル・タクソン（parallel taxon）[2]として存在するため，記号全てを並列に並べて回答者に問う必要がある．そのため，認知モデルをを６種の記号に集約することによって，回答のしやすさを高めている．その選択肢を図３−１３に示す．選択肢は記号を言葉で表現し，回答する際には言葉から選択し，記録する．そして，この言葉による選択肢表現も，見やすさと分かりやすさを重要視した簡易な表現としている．

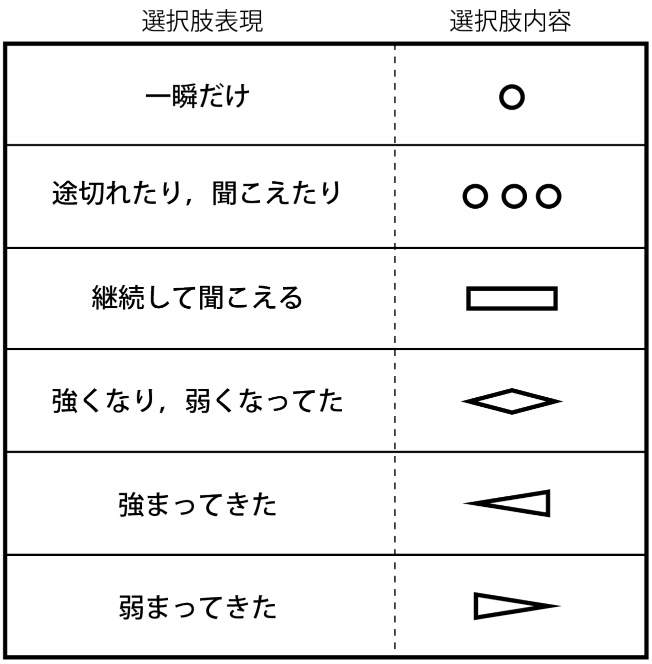


図 3-13　音事象の認知形態の選択肢

3.3.2.　音環境の印象

３問目では，音環境に対する印象について記録してもらう．そこで，サウンスケープの観点から音環境の評価をおこなう評価尺度を選定する必要があるが，本研究では，O. Axelesson ら（2010）[3]によるサウンスケープの知覚に関する研究を参考にして，評価尺度を設定する．

Axelsson らは，サウンスケープの知覚において，第１主成分に Pleasantness，第２主成分に Eventfulness，第３主成分に Familiarity をあげている．本研究では，それらをそれぞれ快適さ（pleasantness），多様性（eventfulness：音環境側の意味論的属性），親しみ（familiarity：人間側の意味論的属性）とする．さらに，本研究において重要な観点である意味論的―物理的，人間側―音環境側，の２軸による４象限から分類をおこない，第３象限に当てはまる評価尺度として，大きさ（loudness：音環境側の物理的属性）を加える．この４つの尺度から SD 法７段階評価で音環境の印象を記録する．これらの評価尺度の位置付けを整理すると，図 3-14 のように示すことができる．

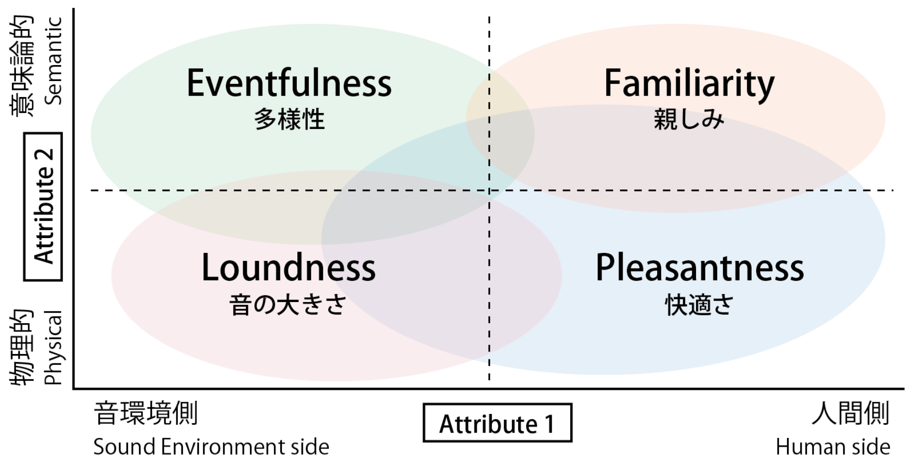


図 3-14　音環境の評価尺度の位置付け

ここで快適さは，「積極的快適」（pleasantness）と「消極的快適」（comfortable）とに分類される．両者の違いについて，堀江（1961）[4]，田原（1993）[5]，長野ら（1998）[6]，羽根（1993）[7]，瀬尾ら（1995）[8]による研究を参照し，整理する．まず消極的快適とは，「生理的に安易な状態」を指している．またそれは不快さのない平衡状態であり，“知覚されないこと”がその条件にある．それゆえ，音環境における消極的快適とは，騒音を排除した静けさを指すと言える．

次に積極的快適とは，神経現象的にはドーパミン等の伝達物質が活性化している状態であり，「積極的な活力のある快適」を指している．またこの状態に至る条件として，①知覚されること（環境の変化に気づくこと），②認知されること（快適であると認知・判断すること）の２つがあるとされている．つまり，消極的快適と異なる点として，積極的快適には，主観による認知・判断が含まれるのである．

堀江ら（1988）[9]は，総合評価に適した非特異的尺度として，「不快な」（uncomfortable）を選んでいる．非特異的尺度とは，環境要因の種類に依存しない評価尺度を意味する．堀江らが“不快な”を選択した理由として，comfortable でない状態を指す広い意味をもつことをあげている．翻って，その uncomfortable や comfortable よりも，pleasantness は一般的な総合評価尺度というよりも，より限定的な状態をさしており，上述したように主観による認知・判断の意味合いが強い評価尺度であるといえる（図 3-15）．

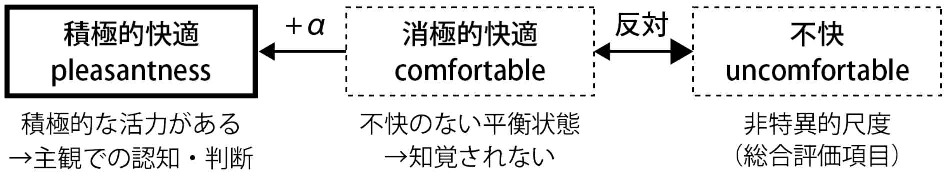


図 3-15　快適さの違い

3.3.3.　マクロな認知

（１）　音環境全体の変化

４問目では，２分前に記録した時と比較して，現在の音環境全体がどのように変化したのかを三段階の選択形式で記録してもらう．このマクロな音環境の変化については，2.4.3. で提示したマクロな音環境の認知モデルを用いて，抽出していく．第一段階ではマクロな音環境の「変化の有無」，第二段階では「変化が明確か否か」，第三段階では「どのような変化であったか」というように，段階的に問うことで分類していく（図 3-16）．

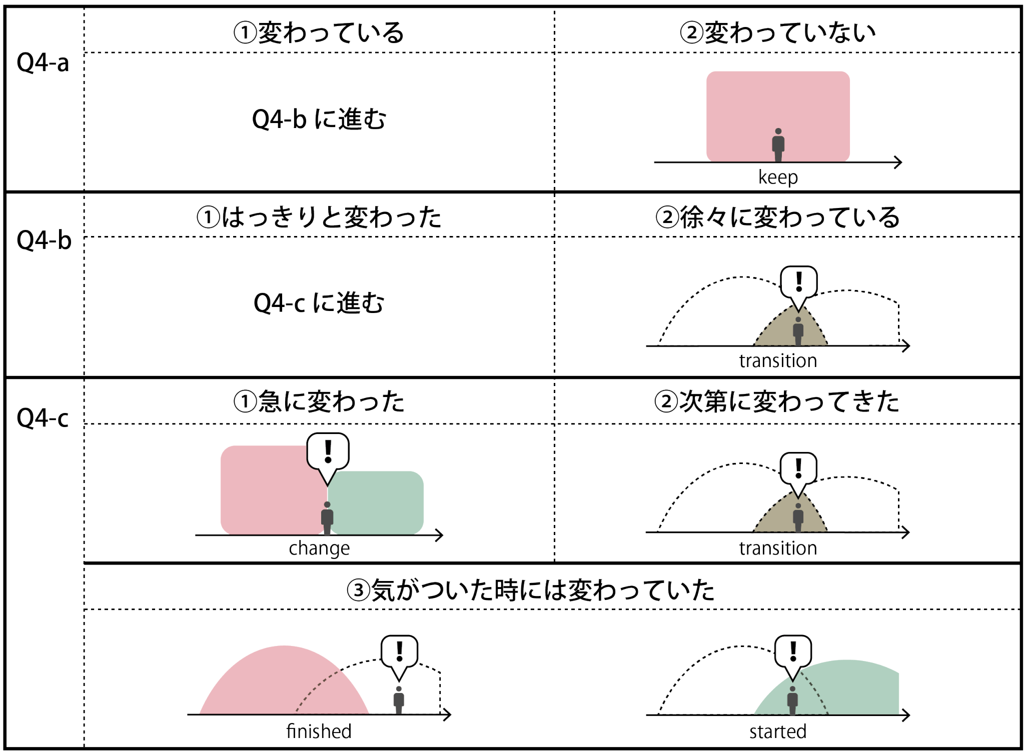


図 3-16　マクロな音環境の変化を問う選択肢

（２）　言葉による場所の表現

これまで述べてきたように，まずサウンドスケープ概念は聴覚を中心として全身感覚による都市の全体性や雰囲気を理解することを目指している．また現象学や様相論においても身体によってその場所を経験し，その全体性や場所性を把握することについて述べている．

本研究においても，聴覚のみの記録だけでなく，視覚や嗅覚，皮膚感覚など全身で感じたその場所の特徴，場所性ともいえる表象を言葉によって記録してもらう．ただ自由記述によっ

て記録できるのはその全体性や場所性の強い印象の部分であり，意識にのぼったその上澄みだけをすくいとれるだろう．

（３）　音環境の総合評価

６問目には，その場の音環境の総合評価として，良い － 悪い（好ましさ：preference）の７段階両極尺度で評価する．ここでの音環境の良し悪しは，個人的な好み・嗜好（taste）だけでなく，社会的な規範など様々な観点を総合的した良し悪しを意味している．その場における音環境の社会的な好ましさ，ふさわしさを評価してもらう．

以上，本研究における質問項目を表 3-2 に示す．

表３−２　質問項目

カテゴリー		質問項目	記述法
ミクロな音環境	1	今の音環境で最も代表的な音をあげてください	自由記述
	2	その音は，どのように聞こえましたか？	選択
音環境の印象	3	今の音環境全体について感じている印象についてお答えください	SD法７段階
マクロな音環境	4	今の音環境全体の雰囲気について，２分前と比較してお答えください	選択
	4-a	２分前と比較して，別の雰囲気に変わっていますか？	
	4-b	２分前と比較して，はっきりと別の雰囲気に変わりましたか？	
	4-c	２分前から今の雰囲気へと，どのように変わりましたか？	
	5	音以外も含むその場の環境を一言で表してください	自由記述
	6	今の音環境の良し悪しについてお答えください	SD法７段階

[1] 木村英司：都市の音環境計画に関する研究，東京大学博士論文，1994.

[2] 中尾佐助：分類の発想─思考のルールをつくる，朝日新聞社，1990．タクソン（taxon）とは，分類の単位である．生物学では，門─綱─目─科─属─種と区分が進み，これらは各レベルにおける同類物の単位の集合である．それぞれのレベルにおける分類単位をタクソンと呼ぶ．植物における種はいずれも同格のタクソンであり，それらをパラレル・タクソンと呼ぶ．これに対して，上位と下位のタクソンは，それぞれマクロ・タクソン，ミクロ・タクソンとなる．

[3] O. Axelsson, M. E. Nilsson：A principal components model of soundscape perception, Journal of Acoustical Society of America, 128　（5）, pp. 2836-2846, 2010.

[4] 堀江悟郎：寒暑の感覚「建築計画言論 II」，丸善，pp.259-283，1961.

[5] 田原靖彦：音のアメニティ，現代のエスプリ，315 号，pp. 45-52 ，1993.

[6] 長野和雄・松原斎樹・藏澄美仁．鳴海大典：環境音による快適性評価の可能性と限界に関する一考察―音・熱・光の複合環境を通して，日本建築学会計画系論文集，第 505 号，pp. 45-50，1998.

[7] 羽根義：快適性の概念とその側面，人間工学，Vol. 29，No. 2，1993.

[8] 瀬尾文彰・坊垣和明：快適性の構造に関する基礎的研究，日本建築学会計画系論文集，第 475 号，pp. 75-83，1995.

[9] 堀江悟郎・桜井美政・松原斎樹・野口太郎：室内における異種環境要因がもたらす不快さの加算的表現，日本建築学会計画系論文集，第 387 号，pp. 1-7，1988.

3.4. まとめ

本章では，第２章で構築した動的な音環境体験モデルをもとに，記録法を構築した．

第１節では，体験を感得する上での認知・時間・空間の３要素について条件を整理し，記録法を構想した．

第２節では，条件を満たす記録法として，スマートフォンを用いた経験抽出法をもとに，記録システムを設計した．既往のサンプリング法を複合させ，提案手法に合わせた記録システムを構築することで，データ収集のしやすさ，記録回数の安定性を高めた．

第３節では，記録に用いる質問項目を設計した．項目に内容としては，第２章で提示したミクロ・マクロな音環境体験モデルに加え，意味論的な要素として，音事象の属性分類と認知形態，音環境の印象，言葉による領域表現を設定した．音環境の認知体系をもとに，構造的に意味論的データを収集できるよう設計をおこなった．

最後に，構築した記録法の操作画面のスクリーンショットを掲載する．

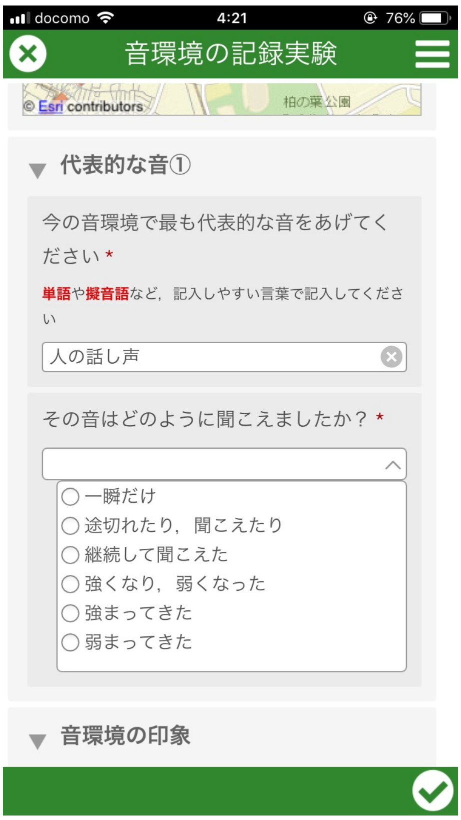


図 3-17　音事象の記録

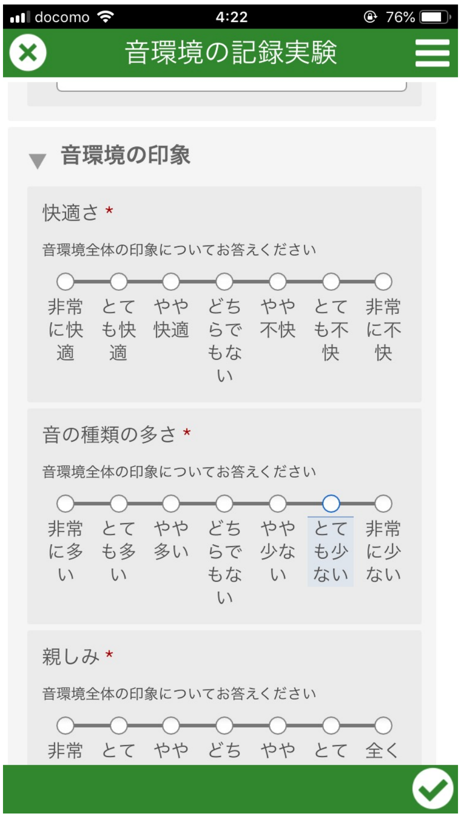


図 3-18　印象の記録

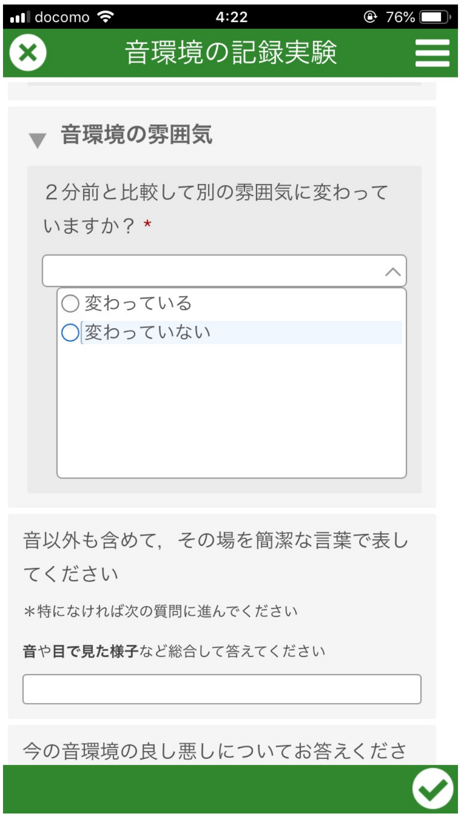


図 3-19　雰囲気の変化の記録

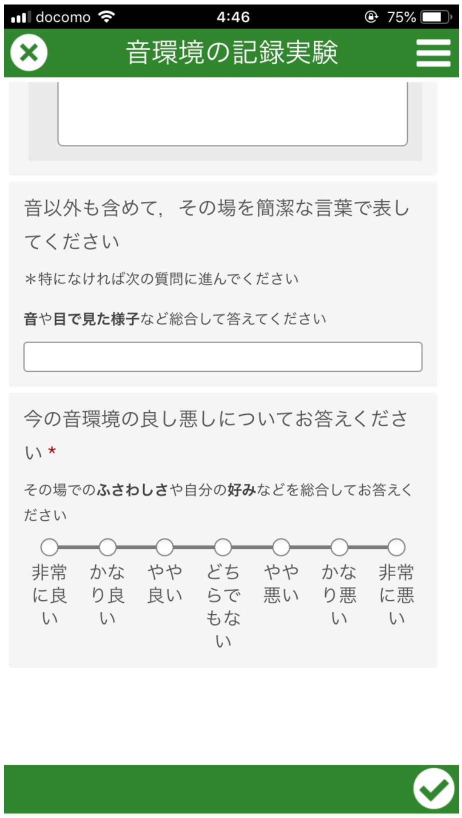


図 3-20　言葉での評価・総合評価の記録

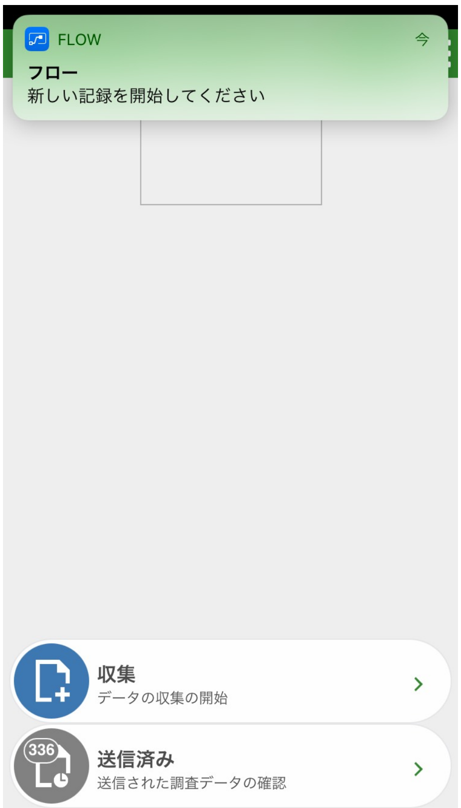


図 3-21　次の記録を促す通知

第4章

音環境体験の表現法の検討と分析

本章では，提案手法による音環境体験の記録実験と実験によって収集された記録データの表現法について記す．第１節ではおこなった実験とその記録データの概要，第２節では個人体験の記録の表現法，第３節では被験者全員の体験記録データの重ね合わせによる表現法について述べる．

4.1.　音環境体験の記録実験

4.1.1.　実験概要

（１）実験場所

提案手法を用いた実験をおこなう場所として，千葉県柏市北部のつくばエクスプレス（TX）柏の葉キャンパス駅を中心に半径 700m の地域を歩行範囲の目安とした．その主な理由は以下の４点である．

・世界的なスマートシティであり，都市全体に街路が繋がっており面的な移動が容易

・環境共生都市として街路樹・緑道や水辺，生態系の残る自然もあり，音の多様性がある

・高層建築物，低層建築物，建築物のないエリアなどがいずれも存在し，遮蔽物の高低や密度等によって音の届く範囲に変化がある

・小学校から大学，商業，産業，居住などの幅広い人々の活動があり，多様な音の発生が期待できる

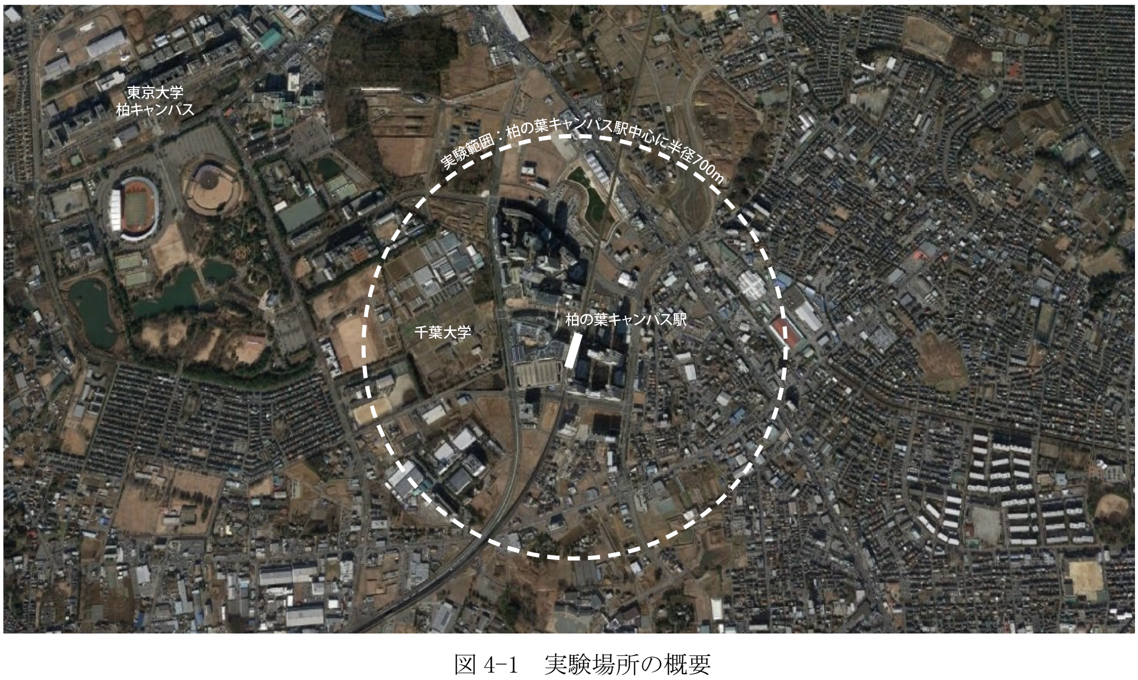


図 4-1　実験場所の概要

（google マップ　（http://maps.google.co.jp）より作成）

提案手法において最終的に記録の面的な可視化をおこなうために，被験者には一直線の移動だけでなく，範囲内においてある程度広がりのある歩行経路を辿ってもらう必要がある．そこで，被験者の心身の疲れも考慮し実験時間を 1 時間とし，その時間に歩き回る範囲の目安として半径 700m の円を設定した（図 4-1）．記録のために立ち止まっている時間（1 分×20 回）を除いた 40 分間を歩行時間と仮定すると，人の歩行速度を分速 80m とした場合[1]，約 3.2km を歩くことができる．ゆえに，設定した範囲内で面的な広がりのある歩行経路を取ることは十分に可能であると考えられる．設定した実験範囲の詳細を図 4-2 に示す．

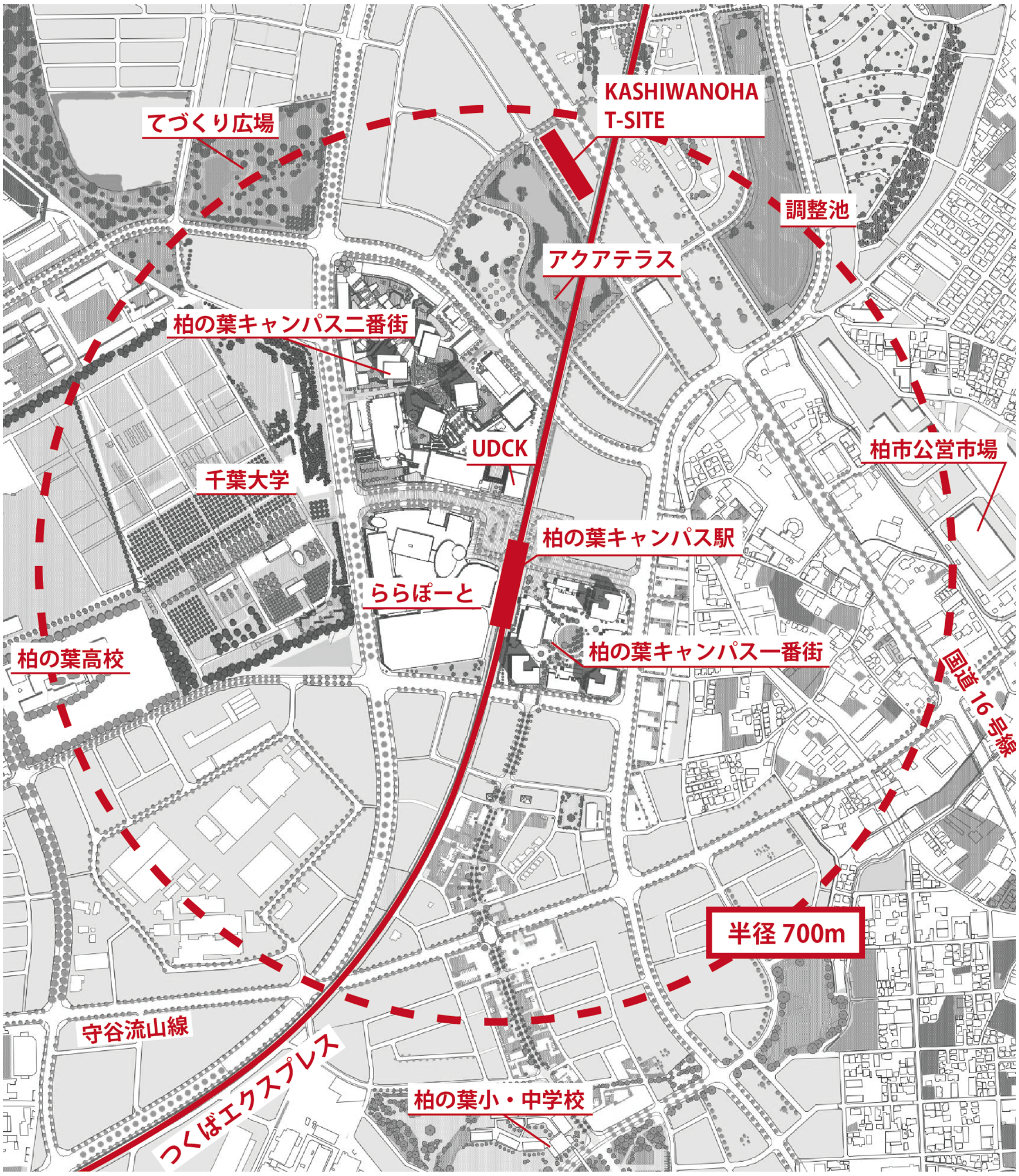


図 4-2　実験場所の詳細

（2）日程と被験者

実験日時は 2018 年の 11 月 25 日から 12 月 5 日の平日 7 日間，いずれも 9:00〜17:00 の時間帯．気象状況としては，晴れまたは曇りの日とし，傘をさす必要があるなど被験者の状況によって音環境に影響を与える可能性のある日は避けた．被験者は，東京大学大学院に在籍する 20 代の健康な学生男女 17 名．所要時間は，説明 10 分，実験 60 分の計 70 分程度である．

（3）実験手順

実験は一人ずつおこなった．はじめに被験者に教示文とスマートフォン（iphone6s）を配布し，実験の内容・手順の説明，スマートフォン・アプリケーションの操作法の確認をおこなった．教示文には，歩行範囲の目安を示した地図（図 4-2），実験に使用するスマートフォン・アプリケーションの操作方法も併せて表記し，実験中も携帯してもらった．また被験者にはウェアラブルカメラ（GoPro HERO 4 session または GoPro HERO 7 BLACK）を着用してもらい，歩行体験の様子を録画・録音した．

記録は柏の葉キャンパス駅前にある UDCK 前を開始地点として統一した．UDCK 前で一回目の記録をおこない，その記録を 2 回目の評価基準として歩行を開始した．記録開始から 1 時間後に終了の通知が届いた時点で終了する．被験者は自由に経路を選択して記録をおこなっていくため，通知が届く地点もそれぞれ異なるが，終了の通知がきたタイミングで実験を終了し，記録開始地点まで戻ってきてもらった．

図 4-3　実験の様子

図 4-4　ウェアラブルカメラの装着

4.1.2.　　実験の結果

得られたデータの基本的な結果を示す．本研究全体を通して数値的な分析には Microsoft Excel 2016 for mac，空間的な分析には QGIS 3.2 と ArcMap 10.3.1 を用いた．

（１）被験者の歩行経路

被験者 17 名の歩行経路を図 4-5 に示す．歩行経路に関する条件として，⑴柏の葉キャンパス駅を中心とした半径 700m を範囲の目安とすること，⑵同じ場所に留まらないこと，⑶建物の中に入らないこと，の３点のみであったため，全体的に面的な広がりのある歩行経路が取られており，また全く同じ経路を辿った被験者はいなかった．また，歩行の目安として設けた範囲（柏の葉キャンパス駅を中心とした半径 700m）を越えた被験者は６名いたが，全体としてある程度まとまりのある範囲で記録がおこなわれている．

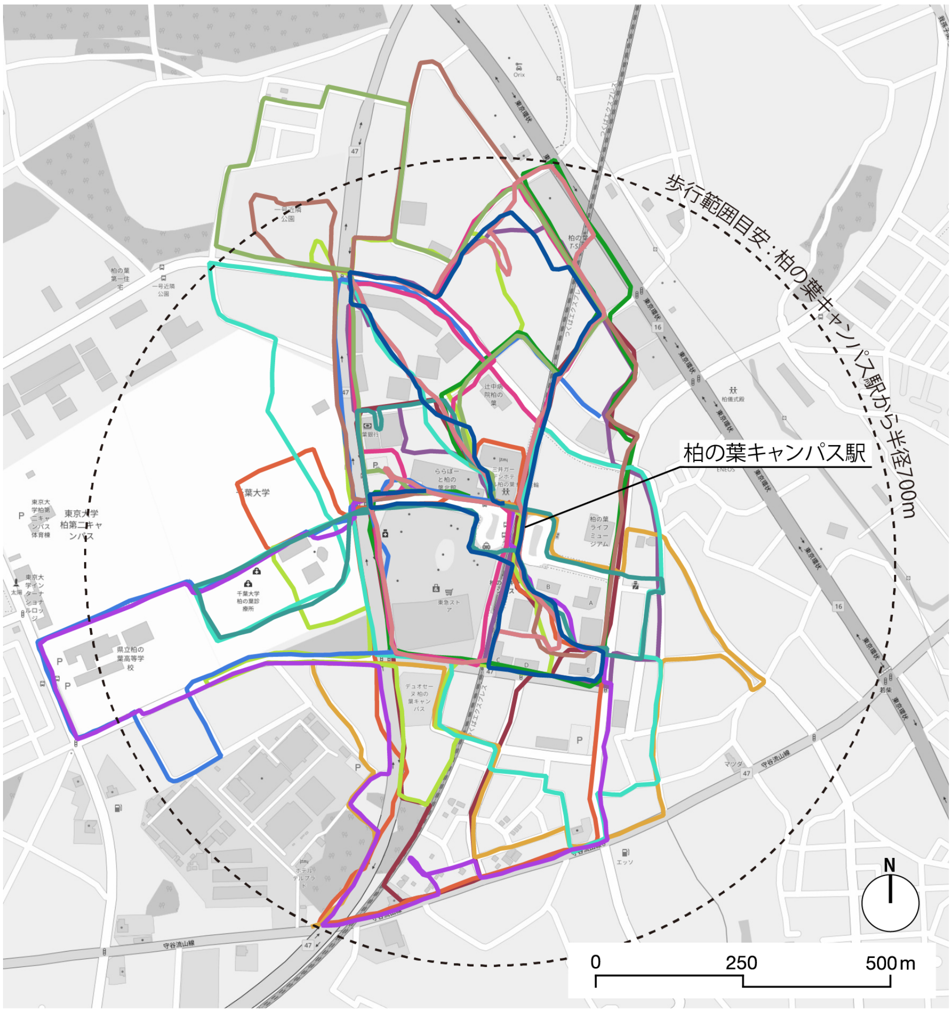


図 4-5　被験者の歩行経路

表 4-1　被験者の歩行データ

n: 17	歩行距離(m)	記録回数(回)	記録間隔距離(m/回)	記録時間(sec./回)	歩行速度(m/min.)
平均	2951.4	18.6	158.5	73.3	79.2
最大	4004.0	22.0	210.0	137.1	105.0
最小	2533.0	14.0	121.4	43.6	60.7
標準偏差	386.7	2.3	27.2	25.7	13.6
中央値	2828.0	18.5	159.4	74.7	79.7
想定値	3200	20	160	60	80

被験者の歩行データを数値的に見ると，まず歩行速度は想定していた 80m/分に対して平均 79.2m/分とほぼ想定通りの値であるが，一回ごとの記録時間が想定よりも長くなったことで，想定した値よりも歩行距離は短く，記録回数も少なくなる傾向となった．しかし，それらの想定との差異は提案手法を実証する上で問題になるとは考えにくく，想定した値から設定した歩行範囲は，提案手法を用いた記録実験をおこなう上で妥当な範囲であると考えられる．

（２）記録地点の空間分布

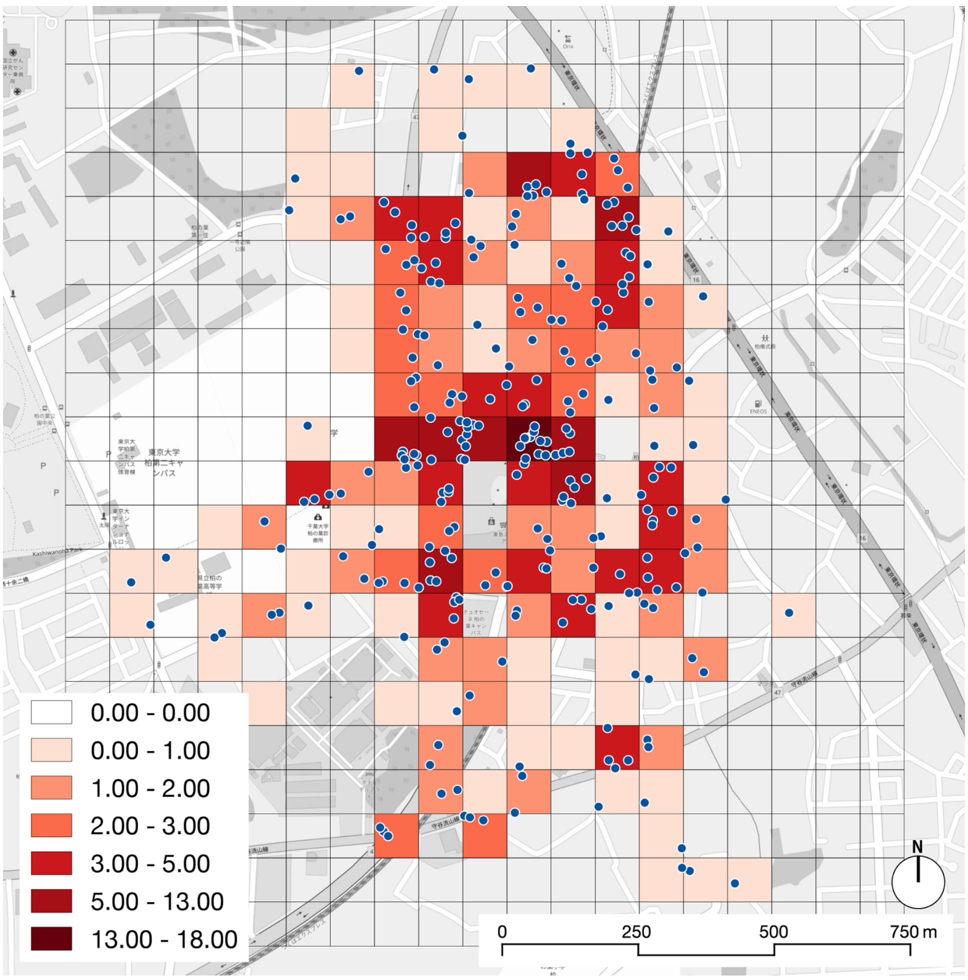


図 4-6　記録点の分布密度

まず本記録実験によって得られた記録点数は，被験者 17 名分を合計して 318 点であった．記録点は被験者の選ぶ経路によって決定するため，無作為的な空間分布となっている．

被験者が記録をおこなった地点の分布密度を図 4-6 に示す．メッシュの大きさは 80m×80m である．分布の傾向として，記録の開始地点を柏の葉キャンパス駅前の UDCK 前に統一したため，記録開始地点の分布密度が高くなっている．また歩行選択の条件に建築物に入らないことが盛り込まれているため，大型商業施設や大学，高校，工場などがある場所に記録点は分布していないが，全体として面的な広がりを持った空間分布となっている．

（３）得られた意味論的データ

記録実験によって得られた意味論的なデータを整理する．分類としては，まず認知の対象としてミクロとマクロの２つのスケールがあり，“ミクロ”は単体の音を意味論的に捉えた音事象を，“マクロ”は音場を意味論的に捉えた音響領域を指している．次にスケールごとにそれぞれ項目を分類すると，ミクロな音環境は⑴属性，⑵認知形態の２件，マクロな音環境は⑴印象，⑵領域（または境界）の変化への気づき，⑶音以外も含めたその場（領域）の言葉による表現の３件に分類される．さらにそれぞれに詳細な項目での分類がある．以上の要素を一組として，得られたデータとしては合計 318 組あり，そこに空間的な情報も掛け合わさっているため，これらの組み合わせの総体はたいへん複雑なものとなっている．表 4-2 に得られた意味論的データの分類を，表 4-3 に意味論的データの詳細を記す．

まずこれらの意味論的データ各項目の相関をみると，強い相関がみられたのはマクロな音環境に対する印象どうしの関係のみで，ミクロな音環境の属性や認知形態に関しては，弱い相関またはほとんど相関がみられない傾向にある（表 4-4）．強い相関がみられたマクロな音環境の印象の詳細については後述の 4. 3. に譲るとして，ここでは，ミクロな音環境に対するデータについてみていく．　音事象の指摘に関しては，その場の音環境を構成する音について，最低１つ最大で３つまで答えてもらったため，それらの指摘の順序も考慮した相関を取っている．

表 4-2　実験から得られた音の意味論的データの分類

スケール	カテゴリー	項目数	詳細
ミクロ	属性	7	自然音/人間音/サイン音/メディア音/機械・器具音/交通音/不特定音
	認知形態	6	単発的/断続的/継続的/漸次的(強弱)/漸次的(強)/漸次的(弱)
マクロ	印象	5	快適さ/多様性/親しみ/大きさ/良し悪し(総合評価)
	気づき	5	変化なし/明確な境界/曖昧な境界/前方の領域/後方の領域
	領域表現	-	言葉による表現

表 4-3　得られた意味論データの詳細

<table>
<tr><td rowspan="29">意味論的記録</td><td rowspan="14">ミクロな音環境</td><td rowspan="8">属性</td><td>指摘順序</td><td colspan="2">一番目</td><td colspan="2">二番目</td><td colspan="2">三番目</td><td>小計</td><td>合計</td></tr>
<tr><td>自然音</td><td colspan="2">35</td><td colspan="2">40</td><td colspan="2">13</td><td>88</td><td rowspan="7">673</td></tr>
<tr><td>人間音</td><td colspan="2">58</td><td colspan="2">75</td><td colspan="2">31</td><td>164</td></tr>
<tr><td>サイン音</td><td colspan="2">12</td><td colspan="2">14</td><td colspan="2">12</td><td>38</td></tr>
<tr><td>メディア音</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">0</td><td>4</td></tr>
<tr><td>機械・器具音</td><td colspan="2">47</td><td colspan="2">27</td><td colspan="2">16</td><td>90</td></tr>
<tr><td>交通音</td><td colspan="2">166</td><td colspan="2">85</td><td colspan="2">38</td><td>289</td></tr>
<tr><td>不特定音</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="6">認知形態</td><td>単発的</td><td colspan="2">9</td><td colspan="2">29</td><td colspan="2">20</td><td>58</td><td rowspan="6">673</td></tr>
<tr><td>断続的</td><td colspan="2">80</td><td colspan="2">98</td><td colspan="2">40</td><td>218</td></tr>
<tr><td>継続的</td><td colspan="2">180</td><td colspan="2">75</td><td colspan="2">28</td><td>283</td></tr>
<tr><td>漸次的（強弱）</td><td colspan="2">29</td><td colspan="2">28</td><td colspan="2">13</td><td>70</td></tr>
<tr><td>漸次的（強）</td><td colspan="2">6</td><td colspan="2">7</td><td colspan="2">6</td><td>19</td></tr>
<tr><td>漸次的（弱）</td><td colspan="2">14</td><td colspan="2">8</td><td colspan="2">3</td><td>25</td></tr>
<tr><td rowspan="15">マクロな音環境</td><td rowspan="6">印象評価</td><td>評価</td><td>非常に＋</td><td>とても＋</td><td>やや＋</td><td>0</td><td>やや−</td><td>とても−</td><td>非常に−</td><td></td></tr>
<tr><td>快適さ</td><td>0</td><td>0</td><td>123</td><td>66</td><td>102</td><td>23</td><td>4</td><td>318</td></tr>
<tr><td>多様性</td><td>2</td><td>18</td><td>75</td><td>30</td><td>105</td><td>71</td><td>17</td><td>318</td></tr>
<tr><td>親しみ</td><td>1</td><td>32</td><td>147</td><td>42</td><td>67</td><td>28</td><td>1</td><td>318</td></tr>
<tr><td>大きさ</td><td>5</td><td>31</td><td>125</td><td>46</td><td>72</td><td>35</td><td>4</td><td>318</td></tr>
<tr><td>良し悪し</td><td>1</td><td>54</td><td>73</td><td>74</td><td>86</td><td>30</td><td>0</td><td>318</td></tr>
<tr><td rowspan="5">領域変化</td><td rowspan="5">変化の有無</td><td colspan="6">なし</td><td>108</td><td rowspan="5">318</td></tr>
<tr><td rowspan="4">あり</td><td rowspan="4">明確な変化か否か</td><td colspan="4">はっきりと変化</td><td>87</td></tr>
<tr><td rowspan="3">次第に変化</td><td rowspan="3">変化について</td><td>急な変化</td><td>45</td><td rowspan="3">123</td></tr>
<tr><td>次第に変化</td><td>24</td></tr>
<tr><td>いつの間にか</td><td>18</td></tr>
<tr><td rowspan="4">言葉での表現</td><td>感想</td><td colspan="6"></td><td>10</td><td rowspan="4">226</td></tr>
<tr><td rowspan="3">環境の説明</td><td colspan="6">距離・方向を含む</td><td>19</td></tr>
<tr><td colspan="6">オノマトペ</td><td>26</td></tr>
<tr><td colspan="6">その他</td><td>171</td></tr>
</table>

表 4-4　意味論的データの相関

n: 318			ミクロな音環境（音事象）						マクロな音環境（音響領域）					
			最も代表的な音事象		２番目に代表的な音事象		３番目に代表的な音事象		快適さ	多様性	親しみ	大きさ	良し悪し	領域変化
			属性	形態	属性	形態	属性	形態						
ミクロ	1	属性	1.00											
		形態	0.07	1.00										
	2	属性	-0.30	0.01	1.00									
		形態	-0.07	0.11	0.14	1.00								
	3	属性	-0.31	-0.11	-0.19	-0.11	1.00							
		形態	-0.14	0.00	0.07	0.13	0.20	1.00						
マクロ		快適さ	0.30	-0.05	0.16	0.08	-0.01	0.08	1.00					
		多様性	0.08	0.07	0.04	0.05	0.04	-0.04	-0.04	1.00				
		親しみ	0.27	0.04	0.13	0.04	0.03	0.20	0.65	0.01	1.00			
		大きさ	-0.20	-0.01	-0.02	0.16	-0.11	-0.06	-0.56	0.19	-0.36	1.00		
		良し悪し	0.35	-0.01	0.09	0.01	-0.01	0.13	0.78	-0.02	0.66	-0.56	1.00	
		領域変化	-0.14	-0.11	0.03	0.05	0.07	0.07	0.00	-0.10	0.02	0.05	-0.01	1.00

a. 指摘順序ごとの指摘数

ここでは，音事象に関する意味論的なデータを，それぞれの指摘数に着目してみていく．まず音事象の指摘の順序ごとの属性の指摘数を図 4-7 に示す．またそれらの割合を示したものを図 4-8 に示す．

指摘順序ごとの音事象の指摘数をみると，１番目から 318 回，245 回，110 回と徐々に減少しており，総計で 673 個の音事象が指摘されている．また，属性ごとの割合をみると，一番目では交通音が 52%と過半数を占めているが，２番目，３番目ではどちらも 35%と大きく減少している．それに対して，人間音は１番目から 18%，31%，28%と変化しており，２番目で最も割合が高くなっている．つまり実験をおこなった範囲は，基本的に交通音が支配的で，２番目に人間音が指摘されやすい音環境となっている．また２番目の指摘では交通音と人間音との指摘数に大きな差はないため，音の大きさが一般的に交通音の方が大きいことから一番目にあげられやすいことが予想される．

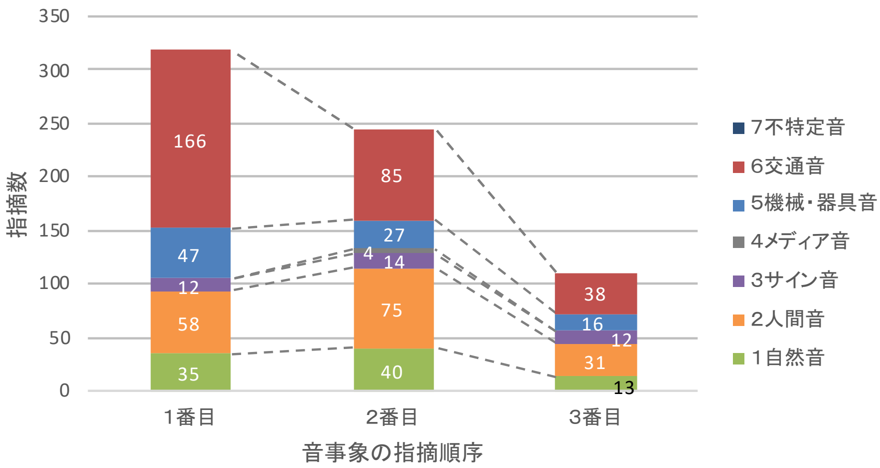


図 4-7　指摘順序ごとの属性の指摘数

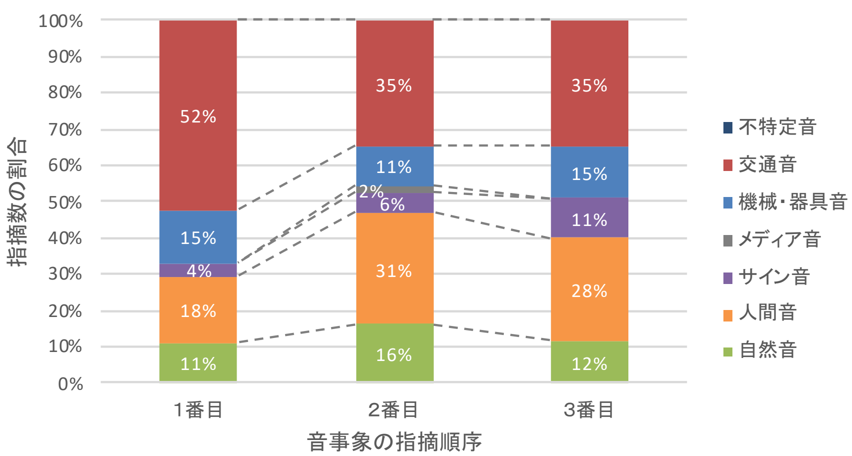


図 4-8　指摘順序ごとの属性の指摘割合

次に，指摘順序ごとの音事象の認知形態の指摘数を図 4-9 に示す．また図 4-10 でそれらの割合を示す．

まず継続的な音事象（継続して聞こえた）は，１番目で 57%と最も支配的だが，２番目，３番目と割合が減少している．それに対して，単発的な音事象（一瞬だけ）は，１番目から 3%，12%，18%と割合が増加している．質問として「今の音環境で代表的な音」を尋ねているため，聞こえる時間の長い継続的な音は背景音として意識化されやすく，１番目にあげられやすいと考えられる．それに対して，単発的な音は聞こえる時間の短く一番目にはあげられにくいが，背景音から浮いて聞かれやすいため２・３番目での指摘数が多い傾向にあると考えられる．この継続的な音事象と単発的な音事象は，ゲシュタルト心理学での「地」と「図」の関係[2]に近く，サウンドスケープにおける「基調音（keynote sounds)」と「信号音（signals)」の関係[3]にあると言える．また断続的な音事象（途切れたり，聞こえたり）の指摘数も多く，１番目では第二位，２・３番目では第一位の指摘数となっている．

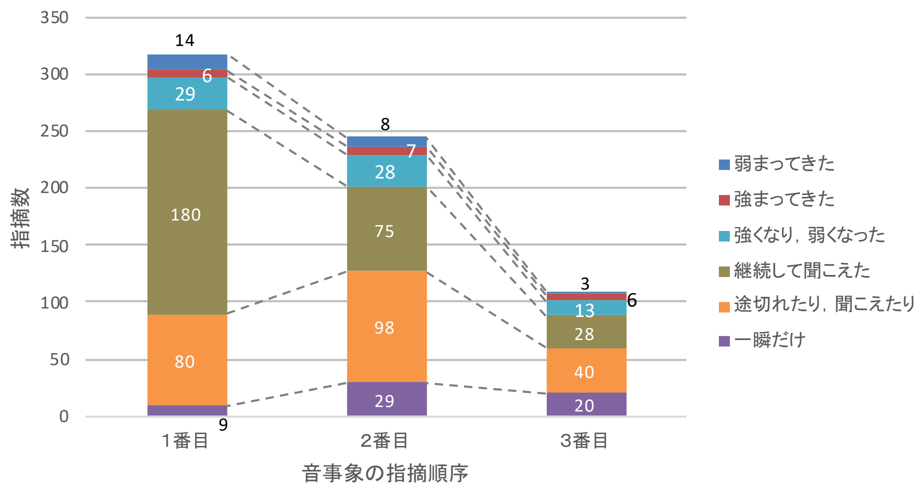


図 4-9　指摘順序ごとの認知形態の指摘数

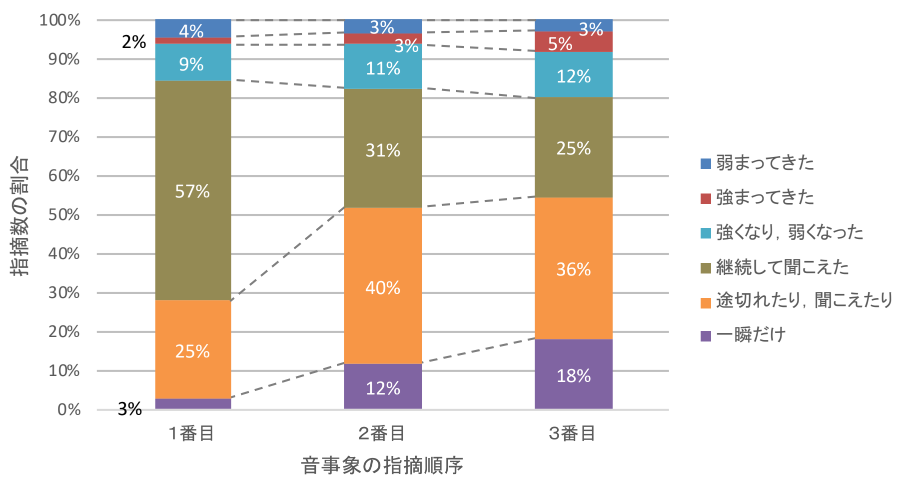


図 4-10　指摘順序ごとの認知形態の指摘割合

b. 属性と認知形態ごとの指摘数

ここでは音事象の属性ごと，認知形態ごとに指摘数を整理する（図 4-11，図 4-12）．まず属性に関しては，交通音が最も多く，人間音がそれに続いてる．道路によって地域全体が構成されていること，駅や学校，住宅街，商業施設の面積が大きいことが要因に挙げられる．

それに対して，人の注意を引きつけるサイン音や音響機器から発生するメディア音の指摘数は非常に少なくなっている．これは，サイン音が機能として用いられる場所が限定的であること，メディア音が音楽イベントなどの非日常的な活動との関係が深いことが原因にあると考えられる．

また認知形態に関しては，継続的・断続的な音が突出して多くなっている．認知形態については，属性との関係と合わせて次目でみていく．

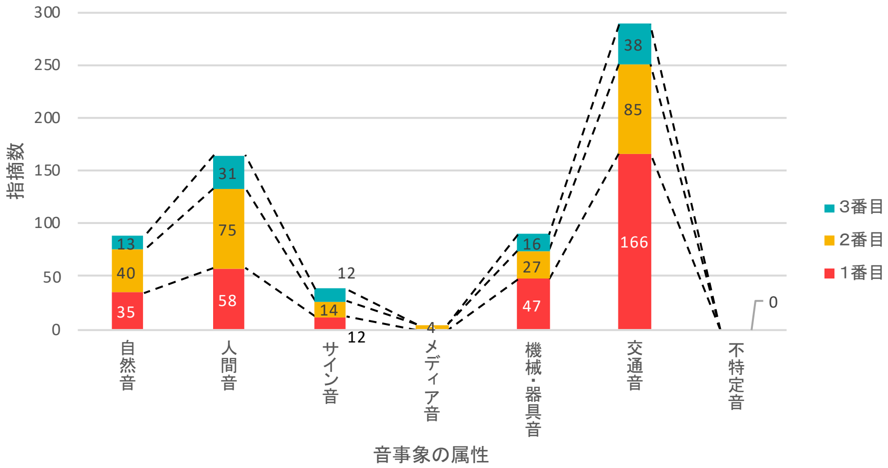


図 4-11　音事象の属性ごとの指摘数

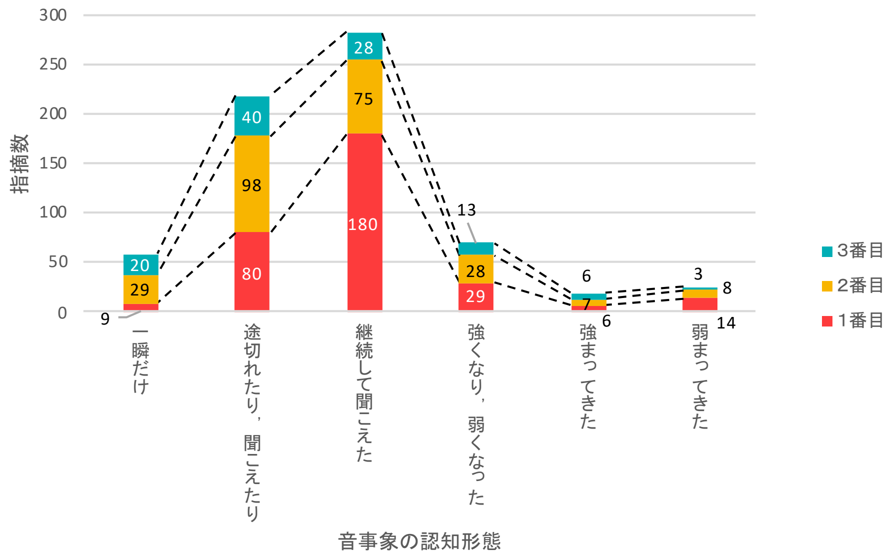


図 4-12　音事象の認知形態ごとの指摘数

c. 属性と認知形態との関係

指摘された順序は関係なく音事象すべてについて認知形態ごとの属性の指摘数，またその割合をみる（図 4-13，図 4-14）．指摘順序ごとの指摘数・指摘数の割合は図 4-15 から図 4-20 に示す．

まず継続的な音・断続的な音の指摘数が突出して多くなっているが，指摘順序ごとにみると１番目では継続的な音，２・３番目では断続的な音が最も多くなっており，いずれも比較的可聴時間の長い認知形態となっている．そして属性に関しては，１番目では交通音，２・３番目では人間音と自然音の割合が高くなっている．上述した音の図と地の関係で言えば，交通音が継続的に聞こえることで，地の基調音としてあげられやすいことが考えられる．また交通音が基調音となっていることで，人間音や自然音が図の標識音として指摘されやすくなり，人間音と自然音に多い断続的な認知形態の指摘数が２・３番目では最も多くなっていると考えられる．

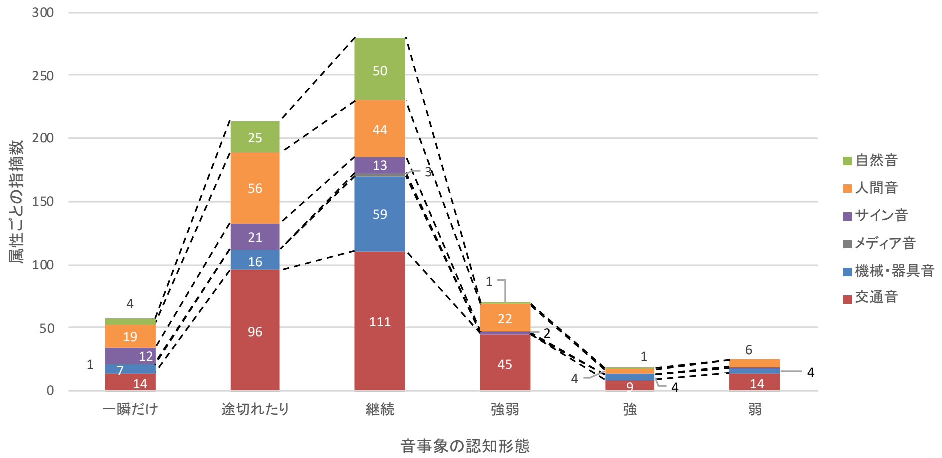


図 4-13　音事象の認知形態ごとの属性の指摘数

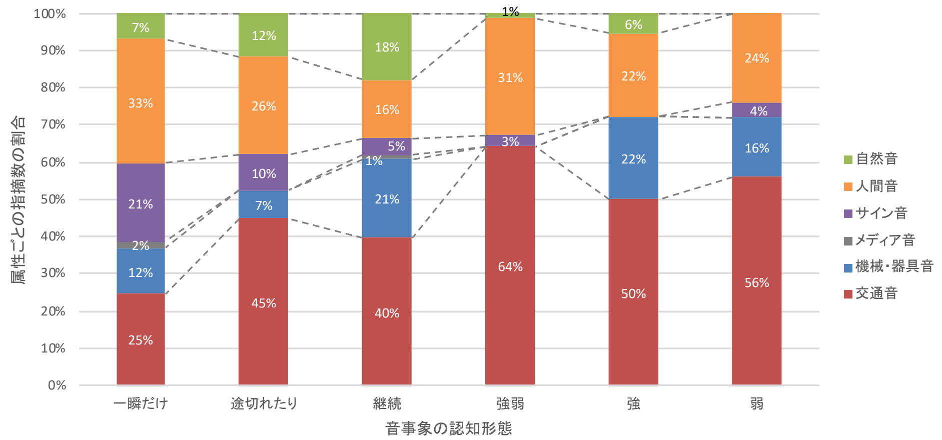


図 4-14　音事象の認知形態ごとの属性の指摘数の割合

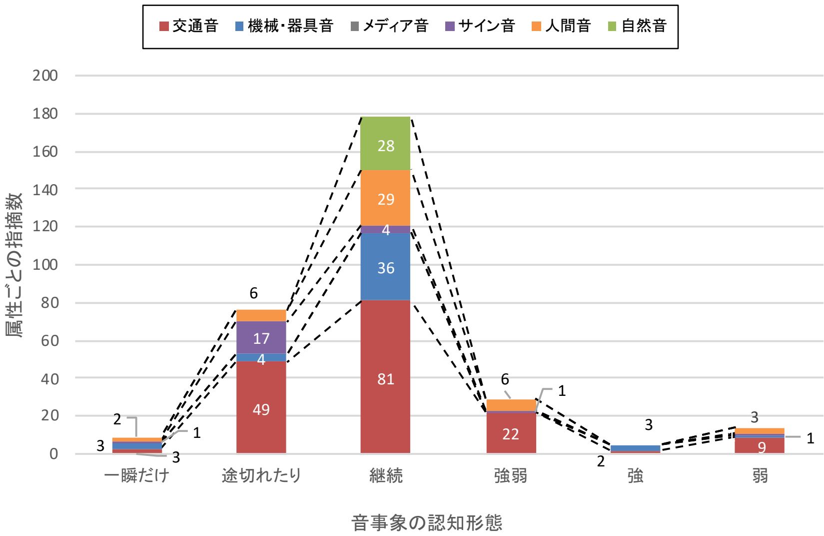


図 4-15　一番目に指摘された音事象の認知形態ごとの属性の指摘数

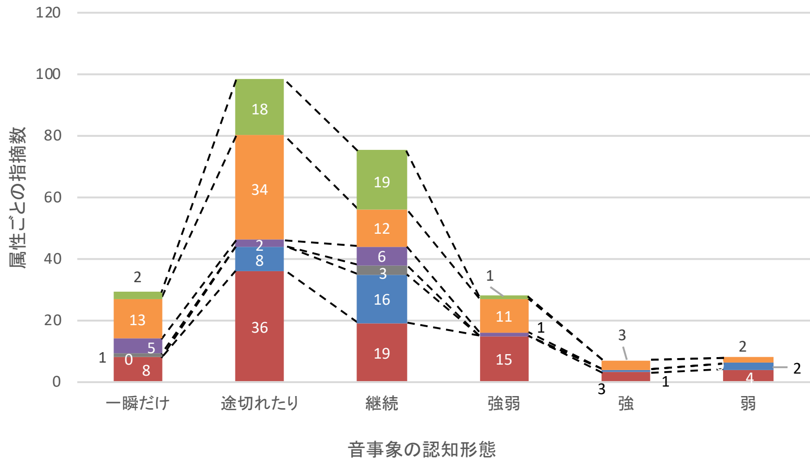


図 4-16　二番目に指摘された音事象の認知形態ごとの属性の指摘数

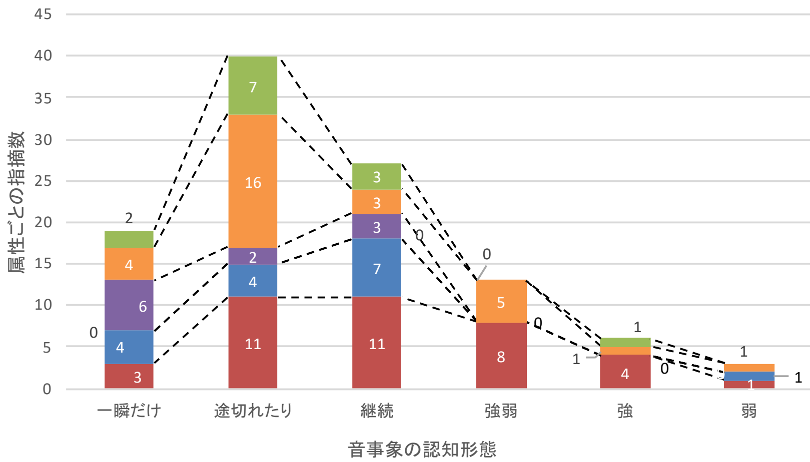


図 4-17　三番目に指摘された音事象の認知形態ごとの属性の指摘数

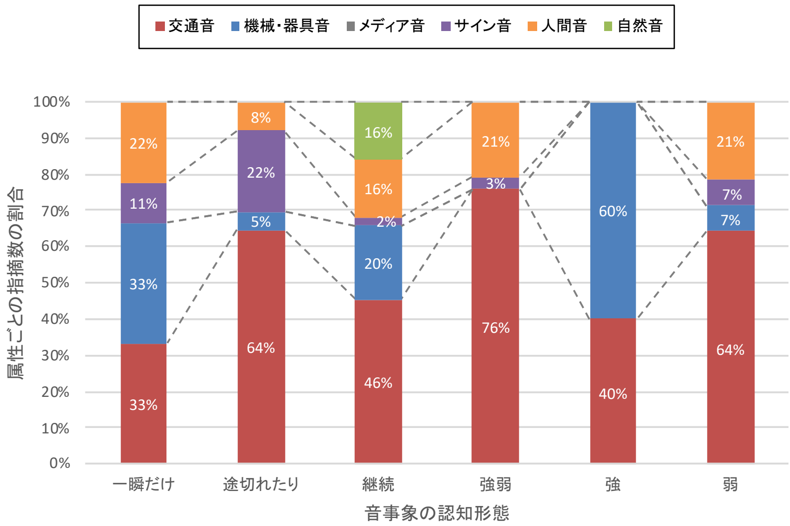


図 4-18　一番目に指摘された音事象の認知形態ごとの属性の指摘数割合

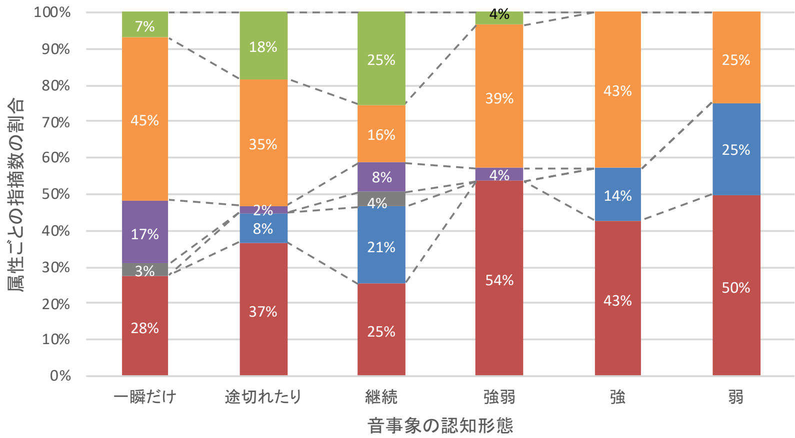


図 4-19　二番目に指摘された音事象の認知形態ごとの属性の指摘数割合

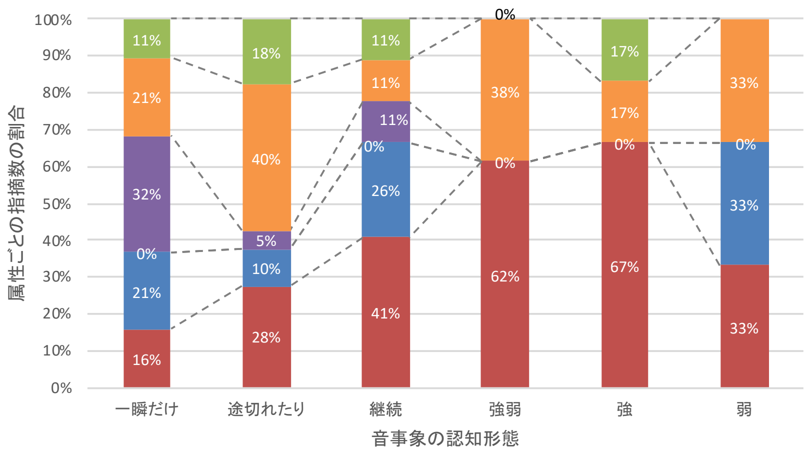


図 4-20　三番目に指摘された音事象の認知形態ごとの属性の指摘数割合

[1] 「不動産の表示に関する公正競争規約施行規則」第5章表示基準，第10条「物件の内容・取引条件等に係る表基準」において，「徒歩による所要時間は，道路距離80mにつき1分間を要するものとして算出された数値を表示すること」と定められており，本研究においてはこの規約を基に被験者の歩行速度を分速80mとした．

[2] ゲシュタルト心理学は，ヴェルトハイマー（Max Wertheimer）らのドイツ人心理学者によって心理学の一派である．ゲシュタルト（Gestalt）とは，全体の中で有意味なまとまりのことを指す．特に，認知的にまとまりをもつ視覚的な図形に関して「図」（figure）という用語があてられ，その背景は「地」（ground）と呼ばれる．有名なルビンの壷（右図）では，地と図が反転する．二つのものを同時に図と見ることはできず，必ず一方が図，一方が地となる．

[3] サウンドスケープの分析において，音には「基調音（keynote sounds)」，「信号音（signals)」，「標識音（soundmarks)」という３つのカテゴリーが設定されている．

4.2.　個人体験ごとの記述

記録された体験のデータを記述する上で，個々人の体験をそれぞれ記述する方法と複数人の体験の記録を重ね合わせて記述する方法とがある．まずここでは個人の体験の記述をおこなっていく．

4.2.1.　可視化による体験の共有

図 4-21 は，体験を可視化したコンテンツを介した，体験の共有によるコミュニケーションプロセスをモデル化したものである．

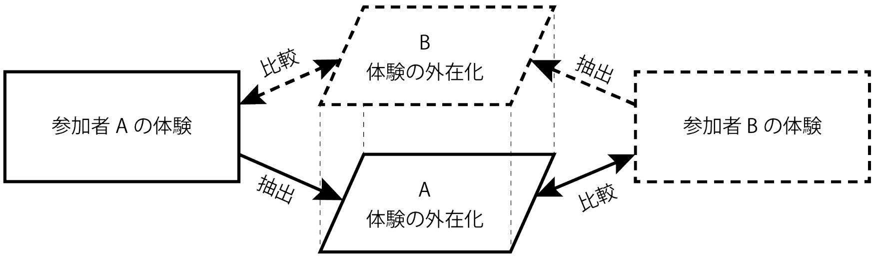


図 4-21　体験の共有

まず体験は感得する人によってそれぞれ異なるものであり，それらを提案手法によって外在化したコンテンツも当然それぞれ異なるものとなる．また，参加者の体験が適切に抽出・可視化されていなかったり，可視化されたコンテンツから受け手が自己の中で再現または比較することができなかったりする場合は，コミュニケーションの品質が低下する．

可視化コンテンツを音環境体験モデルの表現として扱う場合，このコンテンツは視覚記号間の集合と定義できる．つまり，可視化コンテンツの目的は，視覚記号の集合を表現し，相手に視覚記号間の関係を伝えることにある．この視覚記号間の関係の組み立て方や伝え方が，伝わりやすさや分かりやすさ（視覚伝達性，またはリンチのいう Legibility）を決定しているのである．

また本研究における可視化の具体的な目標としては，目には見えない聴覚による体験を視覚化し，その視覚的記号の集合から相手にその体験の把握または相手自身の体験との比較を可能にする必要がある．この可視化プロセスを図 4-22 に示す．手順としては，⑴体験の抽出，⑵分類・順序づけ，⑶表現の 3 段階に分かれる．手順⑴と⑵に関しては，記録法の構築と実験で得られたデータの整理の段階でおこなわれている．ここで試みるのが，⑶表現のプロセスであ

る．本研究における音環境体験の可視化において，3.1.3 で述べたように，重要となるのが「時空間」という概念であり，この時間と空間に着目した表現をおこなう必要がある．

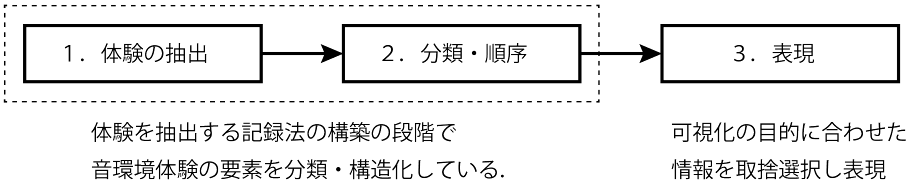


図 4-22　可視化のプロセス

4.2.2.　共時態と通時態

上述したように，事物の捉え方として時間軸と空間軸とがあり，またそれらを統合した時空間軸がある．このような捉え方に近い考えとして，ソシュールの共時態（synchronie）と通時態（diachronie）とがある[1]．

言語学の研究における態度において，事物が占める軸として，⑴同時性の軸（AB）と⑵継起性の軸（CD）との軸で，２つに区別されるという（図 4-23）．まず同時性の軸では，共存する事物のあいだの関係にかかわっており，ここに時間の干渉はみじんもない．対して継起性の軸では，同時に一つ以上の物を考察することはできないが，事物はことごとく変化しながらこの軸の上に位する．

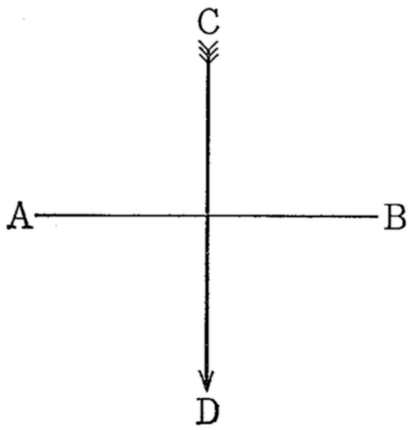


図 4-23　同時性と継起性

（フェルナンド・ソシュール（小林英夫訳）：一般言語学講義，岩波書店，1940，p. 113）

この同時性を捉えるのが共時態であり，継起性を捉えるのが通時態である．たとえば，草木の幹を横ざまに切るとすれば，その切断面に多かれ少なかれ複雑な模様がみられ，たて繊維を眺望することができる．この切断面に対して垂直の切断をおこなうことで，特定のたて繊維の群化をみることができる．

本研究では，共時態と通時態の二つの立場からの表現を試みる．まず共時態は，共存する事物を眺望することができ，この立場から空間的・地理的に音を記述していく．また通時態は，時間軸上で流れを追う展望的または時をさかのぼる回顧的な立場から事物を眺望する．この通時態の立場からは時間的に音を記述していく．

4.2.3.　　通時的記述

提案手法で収集した個々人の体験データを，通時態の立場から記述をおこなう．ただ本研究が記述対象とする動的な体験は時間と空間とが不可分であるため，時空間軸に沿った記述をおこなう．そこで，記録をおこなった各地点をそれぞれの地点に 1, 2, 3 …と順に番号をふり，時空間軸として設定する．表 4-2 に示したように記録データの種類は，音事象の「属性」と「認知形態」，音環境の「印象評価」，「雰囲気の変化」，「言葉による表現」の５つのカテゴリーに分けられる．これらを時空間軸で記述する上で，音事象の属性と認知形態・印象評価・言葉による表現は，記録地点のごとにそれらを表現する色や記号，点数，言葉を布置していくことにより記譜することが可能である．

そして音環境の雰囲気の変化を記述する上で，マクロな音環境体験モデルをもとに通時的な記述を試みる．横軸を時空間軸として雰囲気の変化のたびに値が 1 上昇するグラフを作成する．そしてその雰囲気の変化を「連続的変化」と「不連続変化」に区別する．次第に音環境が変化していること自体への気づきを「連続変化」とし，明確な境界への気づき・新しい領域（雰囲気）への気づき・過去の領域（雰囲気）への気づきを「不連続変化」とし，グラフ上での記述をおこなう（図 4-24）．

以上の方法で通時的に音環境体験を記述した一例を図 4-25 に示す．図の上段に示した雰囲気変化のグラフは，横軸が記録地点，縦軸が変化の度合いを示し，縦軸方向に大きくなるほど歩行経路全体での移り変わりが起きていたことを表している，不連続変化の部分で領域のまとまりが区切られている．このまとまりごとに言葉での表現や音事象の属性を鑑みて領域の属性を定めている．また印象評価も変化の推移を示すだけでなく，領域のまとまりごとに印象評価の平均値からレーダーチャートを作成している．これに加えて中段の音事象の記述では，色によって属性を示し，記号によって認知形態を表しており，これによって各記録地点における音環境の音事象の構成が読み取れる．

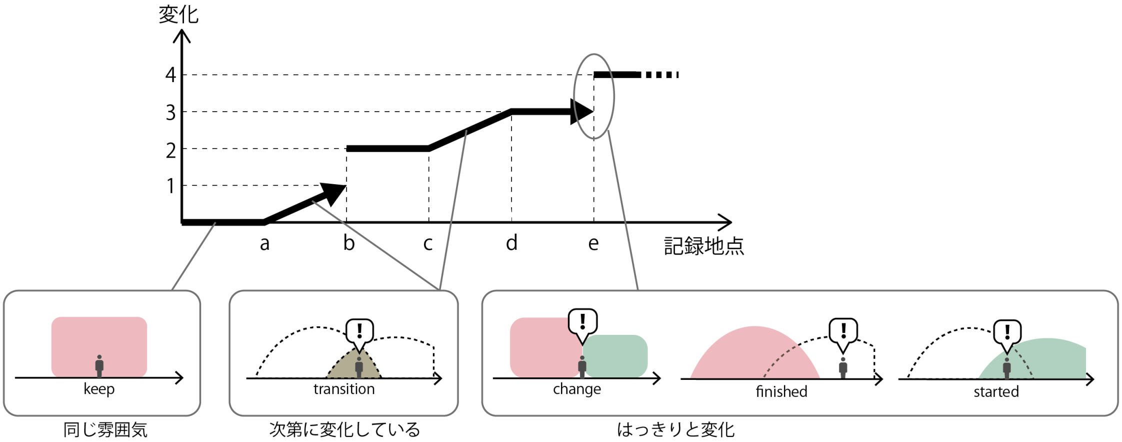


図 4-24　雰囲気変化の記述の説明

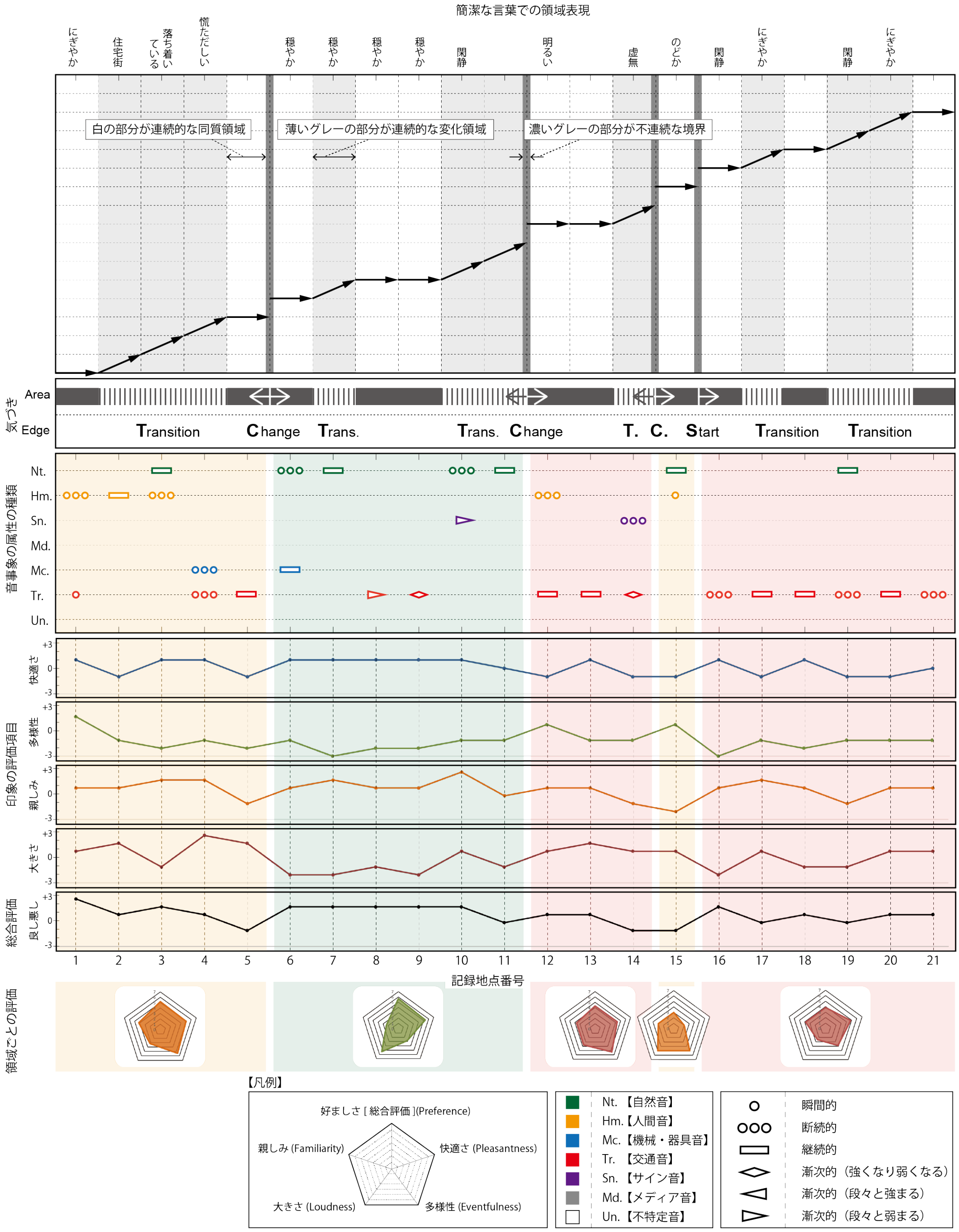

簡潔な言葉での領域表現
にぎやか
住宅街
落ち着いている
慌ただしい
穏やか
穏やか
穏やか
穏やか
閑静
明るい
虚無
のどか
閑静
にぎやか
閑静
にぎやか
白の部分が連続的な同質領域
薄いグレーの部分が連続的な変化領域
濃いグレーの部分が不連続な境界
気づき
Area
Edge
Transition
Change
Trans.
Trans.
Change
T.
C.
Start
Transition
Transition
音事象の属性の種類
Nt.
Hm.
Sn.
Md.
Mc.
Tr.
Un.
印象の評価項目
快適さ
多様性
親しみ
大きさ
総合評価
良し悪し
記録地点番号
領域ごとの評価
【凡例】
好ましさ [総合評価](Preference)
親しみ (Familiarity)
快適さ (Pleasantness)
大きさ (Loudness)
多様性 (Eventfulness)
Nt. 【自然音】
Hm. 【人間音】
Mc. 【機械・器具音】
Tr. 【交通音】
Sn. 【サイン音】
Md. 【メディア音】
Un. 【不特定音】
瞬間的
断続的
継続的
漸次的（強くなり弱くなる）
漸次的（段々と強まる）
漸次的（段々と弱まる）

図 4-25 通時的な記述

4.2.4.　共時的記述

上述した通時的な記述をもとに，記録された体験データの空間的な共時的な記述をおこなう．まず通時的な記述では，記録地点を時空間軸とし，その軸に沿って線状に記述するものであった．それに対して，共時的な表現方法の典型として地図的表現がある．

（1）時空間と地図

ソシュールの考えに沿えば，地理学は共時態を追求し，歴史学は通時態を扱うものとして明快に区別できる．確かに地図は，現実世界をモデルとして表現したものであり[2]，共時的表現方法の典型として考えられる．しかしながら，一図幅に含まれている情報は部分の調査の寄せ集めであり，厳密に見れば同じ時間に観察されたものではない．航空写真にしろ，衛星画像にしても，撮影時間のズレという時間軸が入ってくる．また人口分布を示すような統計データに関しては，より時間の幅が大きくなり，その時々刻々の変化を追いかけては一意に定まることはない．結局は何が知りたいかということにより，その許容範囲は決定し，切り取り方が定まるのである．

地図で言えば発行年により時間的な変化が組み込まれている．また GPS などの技術的発展により，年単位どころか，数時間・数分，または数 m・数 cm というオーダーで即時性や差分を検出し，時間的な厚みを持った空間的な把握が試みられてきた[3]．地理学において，このような時空間の反映が意識されてきたのである．

（2）共時的な記述

提案手法によって得られたデータは，１時間の歩行体験から抽出されたものである．共時的に記述をおこなう上で，この時間的な幅は許容範囲として，歩行経路をもとに，地図上に記録データの記述をおこなった（図 4-27）．

この記述は，通時的記述を地図上に展開しており，領域のまとまりによって歩行経路を色で区切り，音環境の雰囲気のまとまりを示し，領域ごとの印象評価のレーダーチャートを併記することで雰囲気のまとまりにおける印象の変化を記している．また各記録点ごとに，記録された音事象についても，実際に記録された表現とその音事象の属性分類と認知形態を表記している．個人の体験の記録であるため，本人であれば音環境体験の回顧的な判断，他者であれば自己の体験との比較や同じ場所でも聞き取られている音の種類の違いや音環境の評価の違いをみることができる．

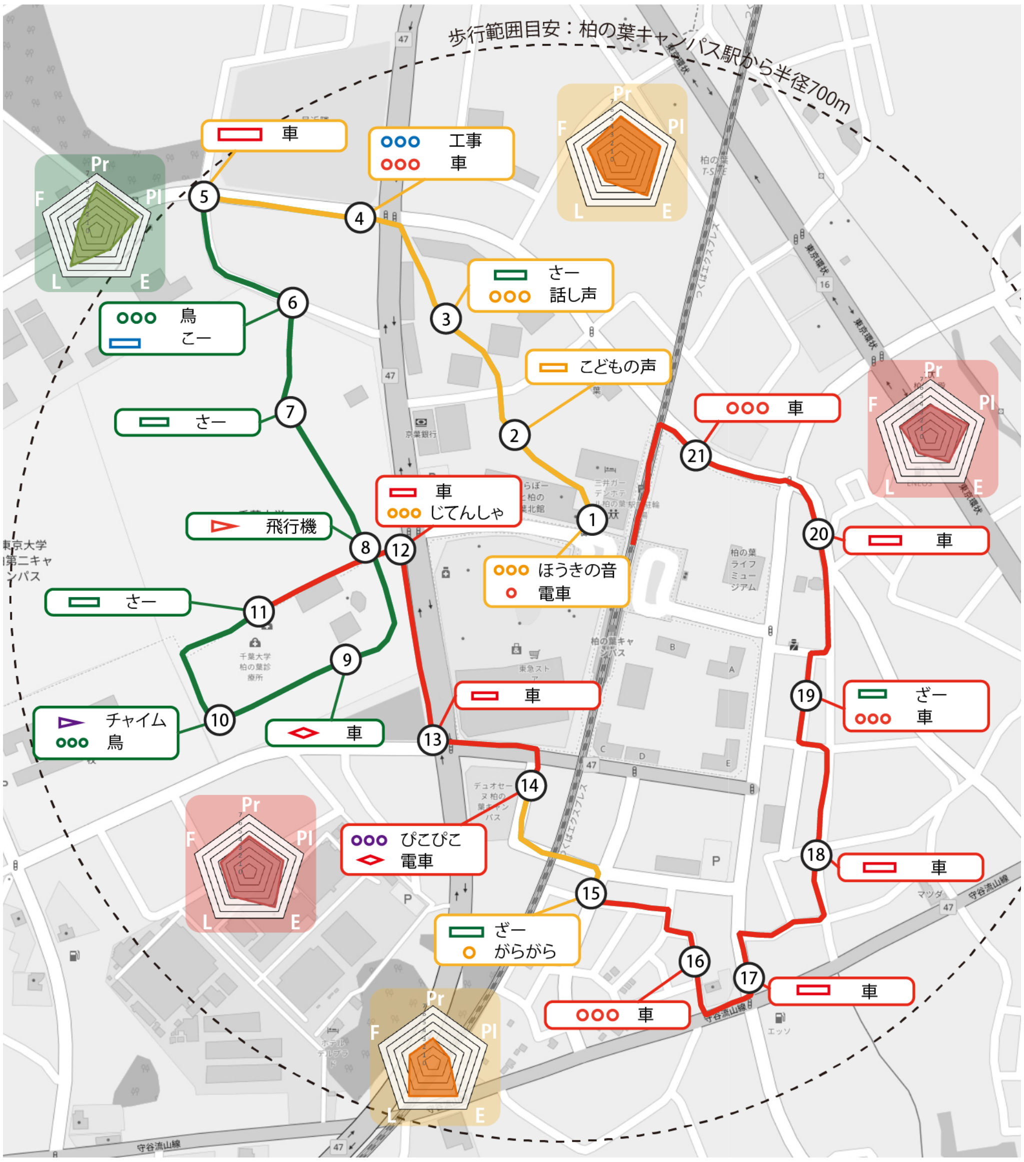

歩行範囲目安：柏の葉キャンパス駅から半径700m
車
工事
車
さー
話し声
こどもの声
車
鳥
こー
さー
車
じてんしゃ
飛行機
ほうきの音
電車
さー
車
車
チャイム
鳥
車
ぴこぴこ
電車
ざー
がらがら
車
車
ざー
車
車
車
Pr
Pl
E
L
F

図 4-27　共時的な記述

4.2.5.　サウンドスケープ・デザイン

これまで述べてきたように，サウンドスケープ概念は，音単体や音環境についてではなく，音・環境・聴く人の“関係性”による社会・文化的事象として音を捉える視座が重要となる．また鳥越（1997）[4]は，「関係を結ぶためのしかけづくり」こそがデザインであると述べている．関係性をつくるデザインとして，モノづくりから状況づくりへ展開しているが，モノづくりとしては，自然公園で流される不釣り合いで不要なスピーカーから流される音楽に対して，人工的な音を減らし，人と音環境との関係を阻害しないようにすることがあげられている．

そして，関係性そのもののデザインとして，「気づきのしかけづくり」が挙げられている．サウンドスケープの考え方を特徴づけるもっとも重要なことは，音環境を単純に物理的な音響現象として捉えるのではなく，その空間で生活し活動する人々の「聴く行為」との関連の中で捉えようとすることであった．要するに，人々が音とどのような関係を取り結んでいるのかを問題としているのである．そこで，鳥越が重要視するのが，音に対する「意味づけのきっかけ」を与えるということである．

提案手法では，サウンドスケープ・デザインとして２つのしかけを提供する．第一に，記録行為を通して「音環境に耳を傾け，音に気づくこと」が挙げられる．これは，「音と個人との関係」を意識させるしかけといえる．

第二に，気づきが記述されたコンテンツを媒体にした「他の人々と気づきを共有・議論すること」が挙げられる．まず音を聴くということは，周囲の数多の音から一部を切り取ることであり，その切り取りは，音や環境を意味づけることでもある．そうして意味づけられた音は，個々人の音風景であり，音と個人との関係である．この個々人の多様な気づき，音風景を共有することで，音環境の好ましさや改善の必要性等の議論のきっかけとなり，「音と地域社会との関係」を結ぶしくみになり得ると考えられる．

またこれらの気づきは，サウンド・エデュケーションや環境教育と深く関わっている．

4.2.6.　環境教育としての意義

同じ場所であっても異なる判断がされたり，そもそも同じ音が聞き取られていないということに自己の体験を通して気づくことは,「音環境教育」(サウンド・エデュケーション：sound education）や文部科学省が推進する「環境教育」としての意義があると考えられる．

（1）サウンド・エデュケーション

まずサウンド・エデュケーション（sound education）とは，シェーファーが提唱した音の教育プログラムである[5]．このプログラムの目的は，音を聴く力を養うことにある．もともとシェーファーがもつ考えを示す言葉として，以下のように述べている．

> ――騒音とは人間が注意深く聞かなくなった音である．現代社会の騒音問題に対処するためには，現代人の耳をコンサートホールの外へ，現実の自然や都市の環境へと開いていかなければならない[6]

このような考えを実践するための戦略としてサウンドスケープの概念を提唱しており，その延長線上に展開されたのがこのサウンド・エデュケーションなのである．この「耳の教育」は，従来の教育のように正しい手本を指し示して教えるといった類のものではなく,「異なる聴き方への気づき」「多様な聴き方の発見」といった,「他者の理解」を重要視したものなのである[7]．

a. 聴覚的フレームへの気づき

平松（2013）[8]によれば,「わたしたちは，耳に入り込む広大無辺な音の世界から，必要な情報だけを取り出す傾向がある」のだという．この傾向は，わたしたちが経験的に身につけてきた枠組みによるものであり，わたしたちには，所属する文化や社会，個人の経験によって色付けられた聴き手それぞれの「聴覚的フレーム」が存在するのである．

サウンド・エデュケーションの目的である音を聴く力の養うことにおいて，以下に示す２段階の気づきが重要だと考えられる．

①　聴覚的フレームによって狭く限定された音の聴き方をしているということ
②　自分と他者との間には「感覚の違い」があるということ

これらのことへの気づきが，サウンド・エデュケーションにおいて重要だと考えられる．またこの気づきを得る上で効果的な方法として，同じ場所で聴いた音について他者と語り合い，その経験を分かち合うというプロセスを経ることが挙げられる．他者の音の感性に触れ,

自分を相対化することにより，自分の外に環境にある音ではなく己の内面にある「聴く癖」や「音の好み」に気づくことができるという，「内側のデザイン」をおこなうことがサウンド・エデュケーションの目指す目標なのである．

b. 自明性の意識化

また，神林（2017）[9]は，サウンドエデュケーションにおいて，上述した「気づき」に並んで「感性」の重要性についても述べている．神林は，感性を「日常では当たり前になっていて気づかないことについて，感じたり考えたり価値付けたりすることのできる創造的な能力」と定義している．

この感性を育むことによって，普段気づかなかったことに気づきやすくなり，そして音を聴く力を養うことに繋がるのである．換言すれば，感性を鍛えることによって「聴覚的フレーム」の外側にある音に自ら意識が向かうようになるということである．このような感性の育成や気づきなどの自己の知覚から体験的に環境を捉え直す「自明性の意識化」こそが，サウンド・エデュケーションの本質にあると考えられる．

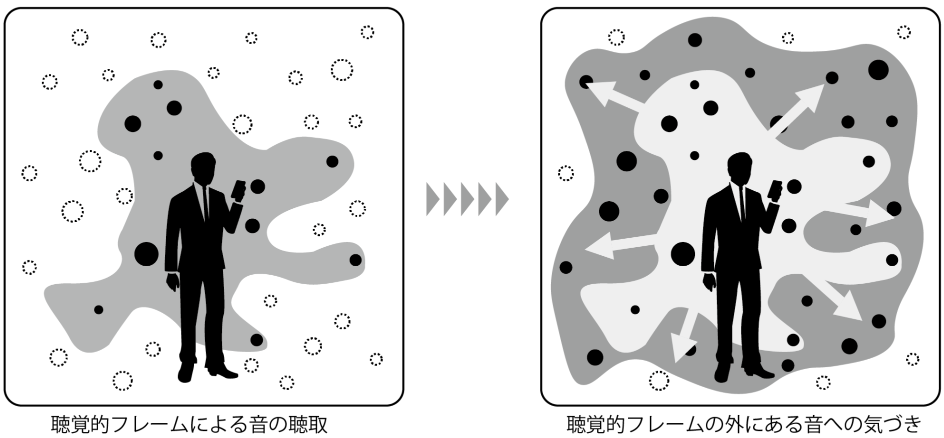


図 4-28　自明性の意識化

（２）環境教育におけるサウンド・エデュケーション

環境教育とは，環境に対する理解を深め，住みやすい環境を維持することのできる能力を養うためのものである[10]．さまざまな環境問題を背景に持続可能な社会の構築を目指しており，それに向けて持続可能な開発のための教育（ESD : Education for Sustainable Development）[11]や持続可能な開発目標（SDGs : Sustainable Development Goals）[12]と関連しながら，主体的・積極的に環境保全活動に取り組むことが重要とされている[13]．

上述したサウンド・エデュケーションは，本質的に自己の知覚から体験的に環境を捉え直すことにあり，環境に対する理解を深め，住みやすい環境を維持することのできる能力を養う環境教育のひとつとして数えられる[14]．

（３）環境教育における提案手法の位置付け

提案手法は，音環境に耳を傾け，気づいた音を記録するという「行為」自体と，記録した音環境における体験を記述・可視化した「コンテンツ」の活用とのおおまかに２つの段階に分けられる．この２つの面は，それぞれ異なるアプローチからの環境教育への貢献が考えられる．

a. 記録行為の役割

まず音環境への気づきを記録し，外在化するという行為は，サウンド・エデュケーションにおける「自己の知覚から体験的に環境を捉え直す」ことに当てはまり，このことは環境教育における「環境に対する理解を深め，住みやすい環境を維持することのできる能力を養う」ことの一助となり得ると考えられる．

b. 可視化コンテンツの役割

そして音環境体験を可視化したコンテンツには，他者とのコミュニケーションを取るための媒体としての役割がある．記録行為自体は，自らの「感性」を鍛える方向でのサウンド・エデュケーションと考えられる．それに対して，体験の記録を可視化したコンテンツは，各々の音環境体験を可視化して他者と共有することによって，それぞれが異なる音の聴き方をしていること，自分と他者とで感覚の違いがあることに「気づき」を得るという方向でのサウンド・エデュケーションであると考えられる．

体験は感得する人によってそれぞれ異なるものであり，それらを提案手法によって外在化したコンテンツも当然それぞれ異なるものとなる．図 4-21 に示した体験の共有によるコミュニ

ケーションプロセスにあるように，他者が体験を抽出したコンテンツと自己の体験を抽出したコンテンツ（または自己の中にある体験）とを比較することで，体験の違いを視覚的に把握することができる．このプロセスを通して，上述した「聴覚フレーム」への気づきや「自明性の意識化」がおこなわれることが期待される．

c. 科学コミュニケーション論

提案手法は，感覚環境の興味がある一般市民に対し環境教育をおこなうためのしくみを提供するという意味で，双方向的な科学コミュニケーションのひとつといえる．これに関連して「科学の公衆理解」（PUS : public understanding of science）という考えがある．この科学コミュニケーションには，大きく「欠如モデル」から「文脈モデル」へ転換してきた歴史がある．以下，藤垣（2008）[15]をもとに整理する．

まず欠如モデルとは，一般市民はからのバケツのようなもので，満たされるべき科学的知識が欠如しているために諸問題が発生するのだから，解決のためには一般市民に対し科学教育を施すことでバケツを満たせばよい，とする考え方が一般的だった．科学コミュニケーションは「如何に上手に科学を伝えられるか」等の科学教育的な視点から語られ,そこでの「情報の流れ」は，専門家→大衆の一方向であることが暗黙の仮定となっていた．しかし，英国の BSE 問題を機に，一気に科学への信頼は失落し，科学の信頼回復のため，公衆と科学の相互の対話の必要性が求められることとなった．

欠如モデルの批判の中からできてきたのが「文脈モデル」である．「素人は素人なりに，その生活の文脈に沿った形で経験的に知識を持っていて，これに基づいた関心・理解を持ち，専門家とは異なる判断基準を持つ」ことを強調している．

また文脈モデルには大きく二つあり，「素人の専門性モデル」（lay-expertise モデル）と「市民参加モデル」とがある．まず素人の専門性モデルとは，この lay-expertise の指すものは，文化人類学や民俗学等の分野で「ローカルノレッジ」（local knowledge）と呼ばれるものとほぼ等しい．いわば「現地で経験してきた実感と整合性を持って主張される現場の勘」であり，土着の知（indigenous knowledge）とも呼ばれる．これらは専門家の知り得ない知識を含む場合もあり，それが意思決定の為の根拠の提示に役立つこともある．その点で，科学コミュニケーションにおいて専門家-非専門家間の双方向コミュニケーションが不可欠である．

これに加えて，市民が科学的な意思決定に参加する「科学と民主主義」のあり方についてまで考慮するのが「市民参加モデル」である．社会的合意形成をどのように民主的に行うかを問

題にするとき，市民を意思決定の主体の 1 つとして捉え，その考え方を政策決定に活かすことの必要性は，様々な形で指摘されている．

　ここで，感覚環境のまちづくりや環境教育をおこなう際，住民が主体となってかつどうするため，提案手法はそのしくみを提供することで一助となることができると考えられる．

---

[1] フェルナン・ド・ソシュール（小林英夫訳）：一般言語学講義，岩波書店，1940.

[2] 日本国際地図学会，1988.

[3] 村越真，若林芳樹：GIS と空間認知—進化する地図の科学—，2008，p.13-14.

[4] 鳥越けい子：サウンドスケープ　その思想と実践，鹿島出版，1997，pp.183-196.

[5] R. マリー・シェーファー（鳥越けい子・若尾 裕・今田匡彦訳）：サウンド・エデュケーション，春秋社，1992.

[6] R. マリー・シェーファー（鳥越けい子・庄野 泰子・若尾 裕・小川 博司・田中 直子訳）：世界の調律 −サウンドスケープとはなにか，平凡社，1986.

[7] 力石泰文，土田義郎：サウンドエデュケーションの構築に関する研究，既往教育プログラムの分類・整理，サウンドスケープ，Vol. 2, pp.9-14, 2000.

[8] 平松正史：サウンドスケープのトビラ−音育・音学・音創のすすめ，昭和堂，2013.

[9] 神林哲平：音の教育がめざすものは何か　サウンドエデュケーションの目標と評価に関する研究，大学教育出版，2017.

[10] 日本教育学会編：環境教育，教育出版，2012.

[11] 文部科学省ホームページ：ESD とは（http://www.mext.go.jp/unesco/004/1339970.htm）より．世界にある様々な問題に対して，身近なところから取り組むことにより，それらの課題の解決につながる新たな価値感や行動を生み出すこと，それによって持続可能な社会を創造していくことを目指す学習や活動を指す．

[12] 外務省ホームページ：SDGs とは（https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html）や国際連合広報センターホームページ（http://www.unic.or.jp）などで詳しく紹介されているが，持続的な世界を実現するための 17 のゴール・169 のターゲットから構成され，地球上の誰一人として残さないことを誓っている．発展途上国のみならず，先進国自身が取り組む普遍的な国際目標．

[13] 文部科学省ホームページ：環境教育（http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kankyou/ ）2019 年 1 月 17 日現在

[14] 神林哲平：環境教育におけるサウンドエデュケーションの意義−小学校での授業実践の評価を通じて−，環境教育，Vol.19-1，pp.17-28，2009.

[15] 藤垣裕子・廣野喜幸：科学コミュニケーション論，東大出版会，2008.

4.3.　重ね合わせによる記述

前節では，実験から得られた記録データを用いて，個人の体験の可視化を２つの観点からそれぞれ試みた．個々人の体験の可視化においては，主観的な記述であるため，その地域で音環境を体験した人どうしでの体験の共有・比較が最も効果的だと考えられる．

本節では，より公共的な記述法として，被験者全員の記録データを用いた重ね合わせによる可視化を試みる．

4.3.1.　音事象の認知形態の記述

本項では，音事象の認知形態についての記録を対象に記述をおこなっていく．動的な体験の中で音事象がどのように聞かれるかをモデル化したものが，本研究における音事象の認知形態である．1.1.2. において音事象の属性と認知形態との関係について述べたが，やはり認知形態の指摘数自体に差異があり，指摘数が多ければ全域的に分布していたり，少なければ局所的に分布しているなどの空間的な傾向があることが想定される．

また，本研究の音環境体験の記録において重要となるのが“移動”である．この移動の方向によって，同じ地点であっても真逆の体験を感得することが考えられる．極端な例を挙げれば，駅前の人通りの多い盛り場から廃れてしまった場末の商店街へ移動するのと，それと逆方向の移動とでは全く異なる音環境の変化を体験するであろう．

こうした人々が都市の中で体験する音環境の特徴や移り変わりの傾向を視覚的に記述することを試みる．

（１）分布傾向の抽出

まず音事象の認知形態ごとに，QGIS を用いてカーネル密度推定（kernel density estimation）をおこない，記録がおこなわれた位置情報の分布傾向を図示した．このカーネル密度推定は，有限の標本点から全体の分布を推定する手法の一つである．カーネル密度推定を用いることにより，観察されたデータを内挿し，データ分布の強度における平滑化された推定値を得ることができる[1]．

カーネル密度を算出は，⑴カーネル関数と⑵バンド幅の項目によって決定し，カーネル関数が各標本点の影響度の広がり方を定義し，バンド幅がカーネル関数の広がりの幅を定義する．

カーネル密度推定によって認知形態の密度分布を示したものを図 4-29 に示す．等高線図のように赤く示された部分が点の分布を示している．ここでは，単発的，漸次的，断続的，継続的の 4 形態を示す．またこれらの特徴的な分布傾向を視覚的に判断し，黒い点線の囲みで示した．TX 柏の葉キャンパス駅前はいずれの形態においても共通して分布強度が強いため，その部分は除いた範囲で分布傾向を判定している．

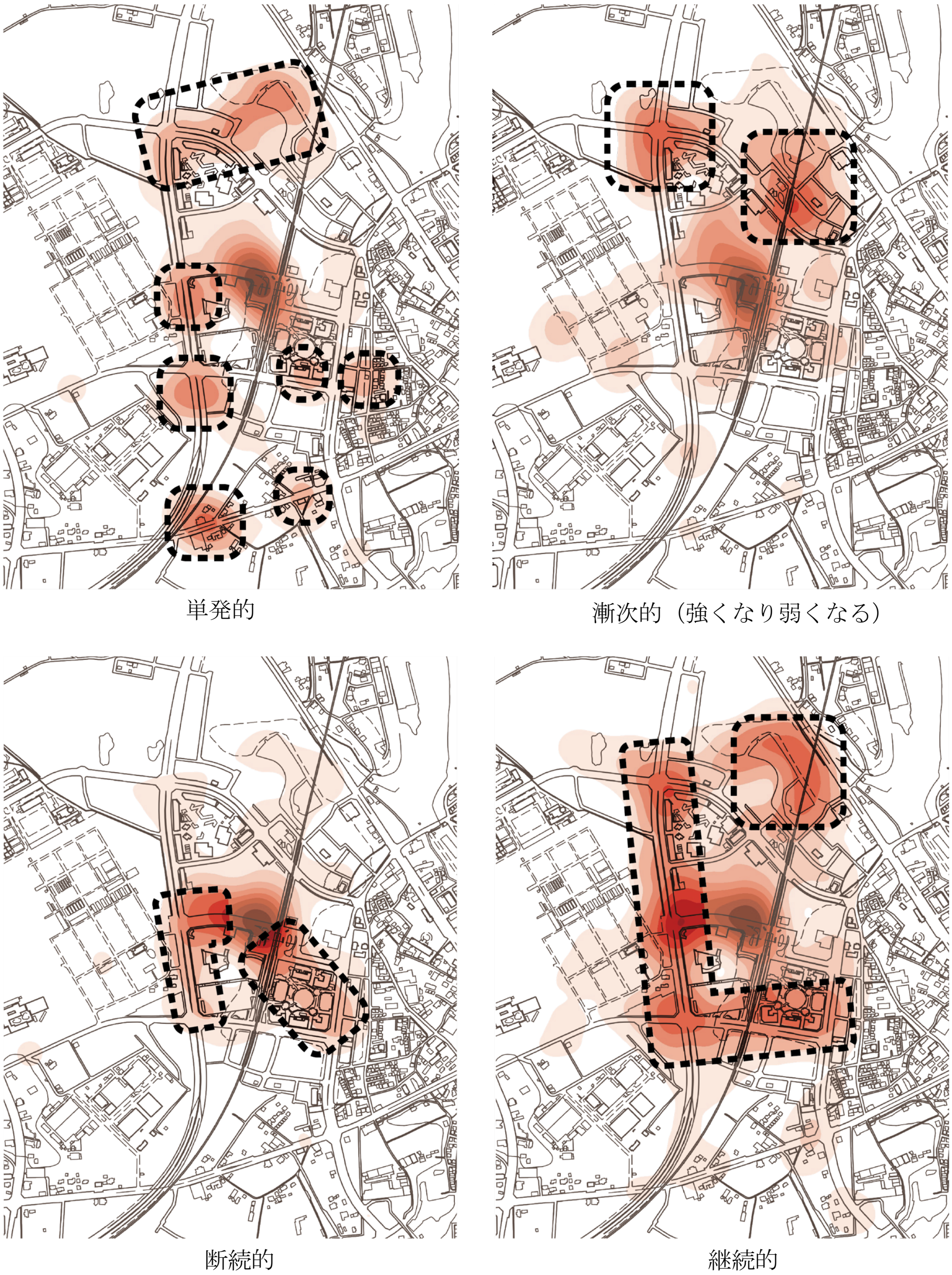


図 4-29　認知形態の密度分布

a. 単発的　他の認知形態と異なり，離散的に分布する傾向が見られる．単発的な音は，一瞬だけ聞こえるクラクションのようにイベント的に発生するものが多く，様々な地点で発生しることが考えられる．

b. 漸次的　段々と強まり，そして段々と弱まっていくような音は，サイレンのように音源の音自体が漸次的に変化する場合もあるが，ここの 2 地点で指摘されている音事象は，自動車や電車が大半となっている．それゆえ，音源自体の変化よりも，主体や音源の移動による距離の変化による音の聞こえ方の変化の影響が強いと考えられる．

c. 断続的　4 車線以上の道路に沿って継続的な音事象が指摘されており，常に自動車が行き来しているエリアでは，継続的な音事象が発生しやすいことがうかがえる．

d. 継続的　途切れたり，聞こえたりする音として指摘されていたのは，子供の声や走る音などの人間音と自動車の走行音が多くなっている．人間音に関しては不連続に発生することが予想されるが，交通音に関しては，道路と主体との間に，まばらに遮蔽物が存在することによって断続的に聞こえていることが考えられる．

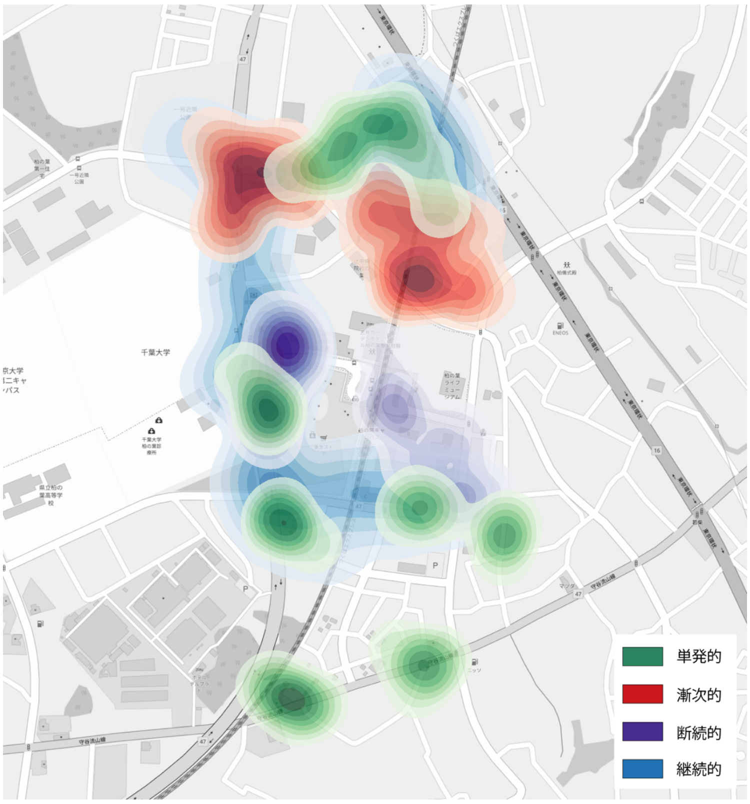


図 4-30　認知形態の分布傾向

（２）移動による漸次性の逆転に基づいた音響領域の境界の検出

ここでは，上述した認知形態の分布で触れなかった漸次的な認知形態である「段々と強まった」と「段々と弱まった」の２つに焦点を当てる．

まずこの２つの形態の分布傾向は，上述した４つの形態と異なる分布傾向が見られる．もともと記録点自体の分布が柏の葉キャンパス駅前を中心としたものとなっていたため，その偏りに引張られるように分布することが予想されたが，この２つの認知形態に限っては，柏の葉キャンパス駅に偏った分布になっていない．また両者の分布傾向は類似する部分も多く，両者の重ね合わせから重なり部分を抽出したものが図 4-31 である．

この重ね合わせの分布傾向としては，柏の葉キャンパス駅から千葉大学にかけてのエリア，千葉大学から国道沿いのエリア，柏の葉一番街周辺のエリアでの分布の傾向がある．本項の冒頭で述べたように，この漸次的変化は移動の方向によって変化していることが予想される．そこで，これらの記録点について①移動方向と②強まる・弱まるの評価との関係をみていく．

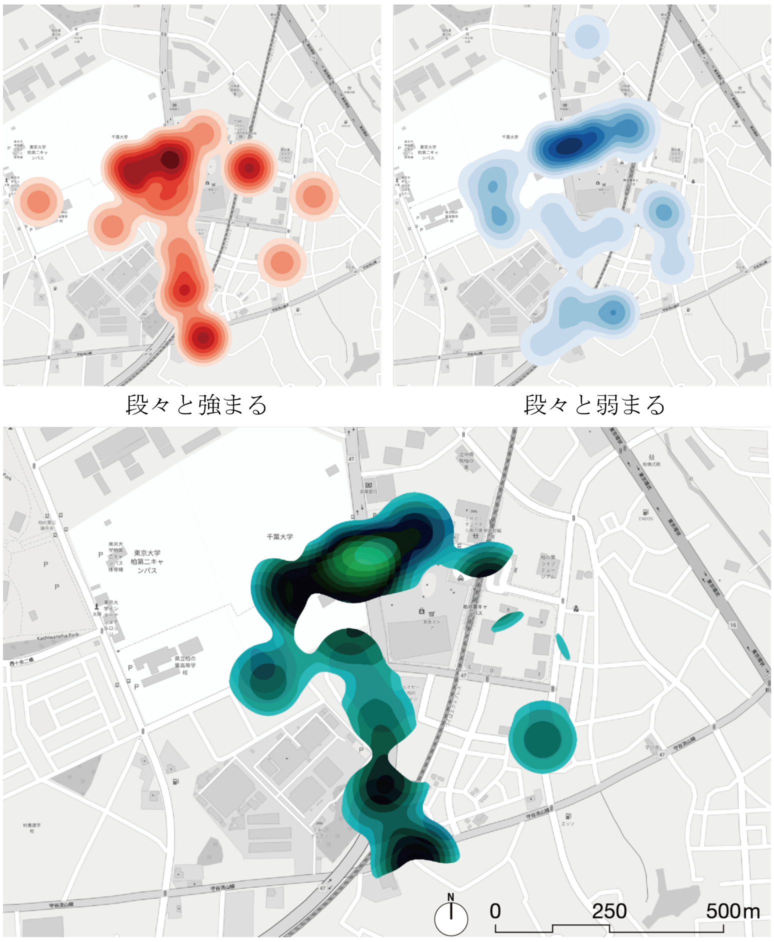


図 4-31　漸次的な認知形態の共通範囲

それぞれの移動方向と漸次的認知を合わせて図示したものを図 4-32 に示す．またこれらの分布の関係性からエリアを３つに分け，それぞれみていく．

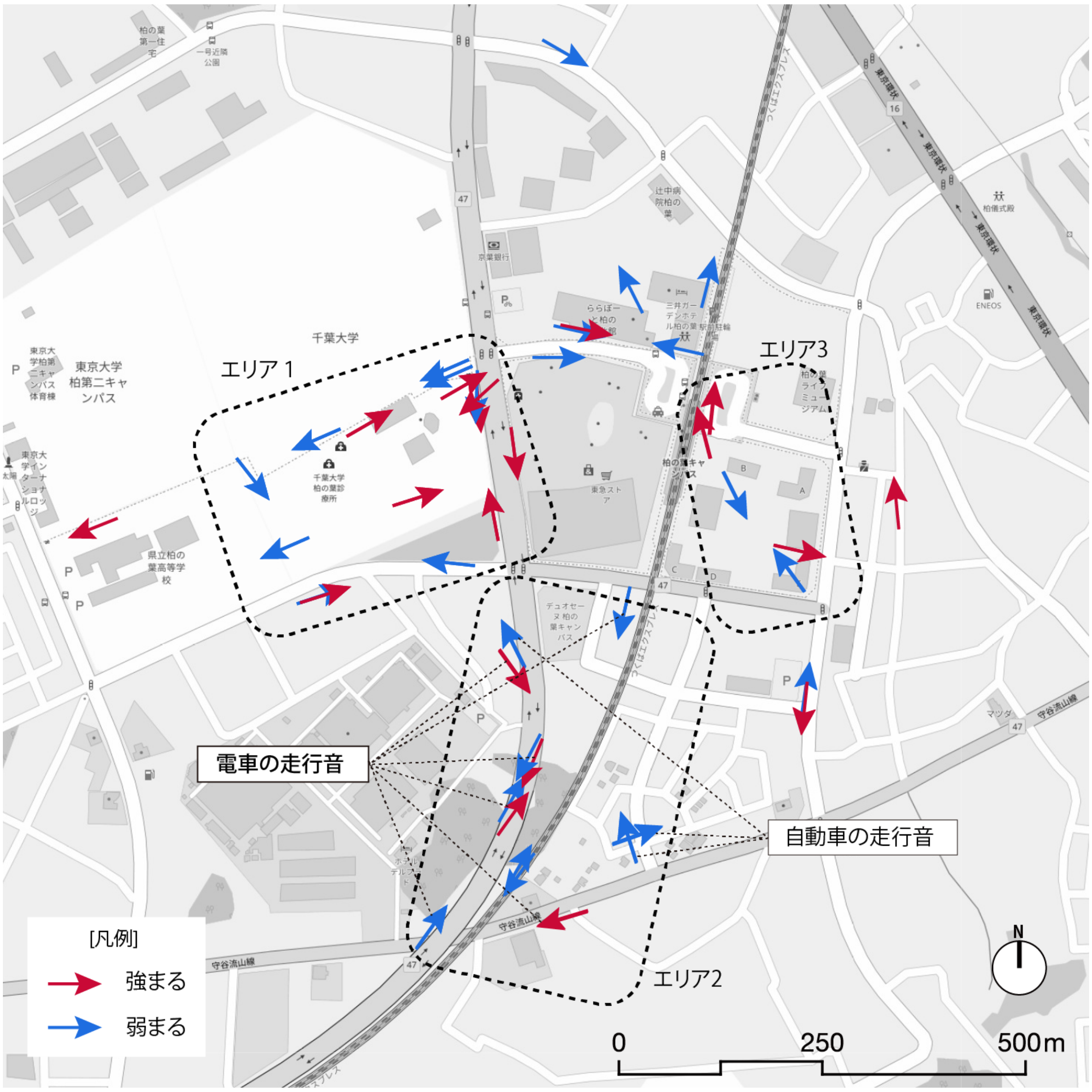


図 4-32　移動方向と漸次的な認知形態

a. エリア１：面的な曖昧な境界

このエリアは，千葉大学側から柏の葉キャンパス駅・国道側へ向けて「弱まる」評価が多く，その逆の方向では「強まる」評価が多くなっている．この傾向から，千葉大学側がより静かで，国道・駅側がより賑やかまたはうるさい音環境にあること，またこのエリアはその２つの音環境が輻輳し合う「曖昧な境界」となっていることが考えられる．

これまで述べてきたように，音環境の特性として，境界がはっきりとしない曖昧性があげられる．そしてこのエリアで見出された，移動方向によって評価が逆転するという傾向は，音環境の雰囲気が一意に定まらないという曖昧性を示していると言える．この曖昧性は，音が時間的に変化し続けることで聞こえたり聞こえなかったりするといった音の動的な特性，つまり2.4.5.で示した音事象の認知形態とは異なり，マクロな音環境のまとまりとしての領域の“境界”の不確定性を指している．この移動による音の漸次性の逆転は，音響領域の曖昧性が滲出したものなのである．

またここでの「曖昧な境界」は面的に広がっており，まとまりのある領域どうしの境界でもあるが，「もうひとつの領域」としても解釈できる．ただ本研究において，2.4.3.に示したように，音環境の領域は，雰囲気のまとまりとして，そのマクロな音環境に対する「気づき」がうまれることによって，はじめて領域として顕在化するものとしている．このミクロな音環境（音事象）の集合とマクロな音環境の領域との関係性，また音環境体験モデルの改良・再定義は今後の課題としたい．

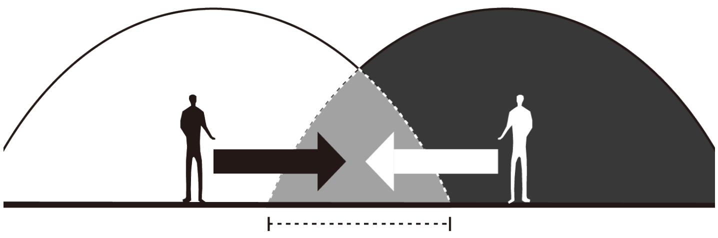


図 4-33　移動方向による曖昧な境界での評価の逆転

b. エリア２：移動体音源による漸次的な認知の発生

ここでは「弱まる」と「強まる」のどちらの認知形態も一方向の移動に偏る傾向はみられない．そこで，ここで聞かれる音事象の属性をみると交通音が 11 個あり，内訳としては 8 個が電車の走行音，3 個が自動車の走行音であった．

まず自動車の走行音に関しては，当然被験者の歩行速度よりも自動車の移動速度の方が速いため，自動車が近づいてきたり，離れていったりすることで，漸次的な音の認知がされると考えられる．また電車の走行音の認知についても同様のことが考えられる．このエリアは柏の葉キャンパス駅に近いことから，高架鉄道が駅に向けて減速または駅から加速していく場所となっており，その電車の加減速に追従して音の大きさが変化していることが考えられる．

それゆえ，このエリアに関しては，エリア 1 とは異なり，主体の移動によって音環境の漸次的な認知がされるのではなく，電車の移動によって漸次的な音の認知が発生していると考えられる．本研究において定義している音環境の曖昧な境界は，領域間の輻輳し合う部分における現象を指しているため，このエリアにおける漸次的な音の現象は，曖昧な境界を表してはいないと考えられる．

c．エリア３：線的な曖昧な境界

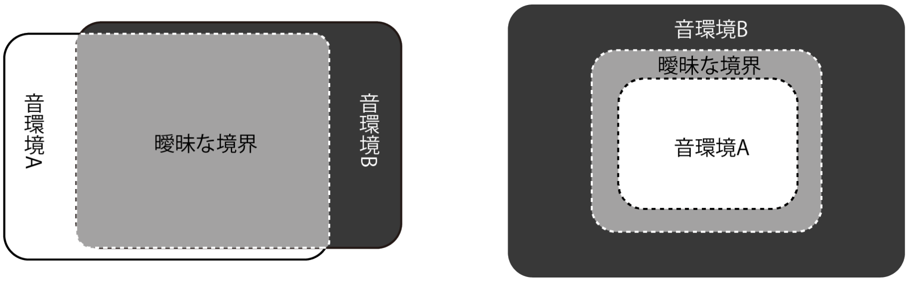
このエリアにおいては，指摘数の数こそ少ないが，移動方向による「弱まる」「強まる」の明快な分布傾向がみられる．「弱まる」認知は柏の葉一番街の内側に向けて，「強まる」認知は外側に向かって分布している．このことから予想されるのは，柏の葉一番街の内側は静かな音環境であり，その外側である柏の葉キャンパス駅や道路は大きな音の環境であること，そしてエリア 1 とは異なり，これらの音環境は比較的小さな狭い範囲で切り替わっているということである．

このエリアをみると，人通りや交通量の多い柏の葉キャンパス駅の隣に位置しているが，中央の広場は周囲を高層マンション（地上 18 階～35 階）に囲まれており，周囲から侵入する音が物的に遮蔽されやすい環境にあることがわかる（図 4-34）．よって，この高層マンションの隙間を通るときに，内と外との音環境の差異，つまり移動による音環境の漸次的な変化が知覚されると考えられる．そして，この移動によって漸次的な認知がされる範囲は，こ

図 4-34　柏の葉キャンパス一番街の詳細

（三井不動産ホームページ掲載の図を筆者が加工
https://www.mitsuifudosan.co.jp/corporate/news/2007/0404）

の中央の広場を囲む円周が，内と外との音響領域が重なり合う線的な「曖昧な境界」であると言える．



面的な曖昧な境界　　　線的な曖昧な境界

図 4-35　曖昧な境界の概念図

またこの音環境的に周囲と隔離された広場は，R. M.シェーファー（1977）[2]が提唱した「響の庭（soniferous garden）」という概念に通ずる部分がある．これは，静けさを楽しむための空間を提供する，音を中心に設計された公園のようなものである．都市のなかに比較的静寂な場所，現代の喧騒からの避難所を用意すべきであるという考えに基づいている．

響の庭の考えに近い空間として実現されている例としては，クロアチアのザグレブの集合住宅がある．街区の内縁に沿って住居が立ち並び，その内側は中庭として比較的静かな音環境が形成されている．またより小さなスケールとしては，クロイスター美術館の例にみるような回廊空間によって，外界の騒音から離れた空間を作り出すことが可能である．

本研究が定義する音の曖昧な境界は，音の意味論的な側面を記述することにより，音環境の実態の一様相として浮き彫りにすることができたが，実際の空間として実現する場合，ザグレブやクロイスターの例のように物的な要素によって空間は形成され，またその先に音環境の新たな意味の形成がある[3]．ゆえに，どちらか一方ではなく，この意味論的視座と物理的視座とを反復することにより，互いが互いに対して変化を要請し，改善していく姿勢が重要となると考えられる．

図 4-36　ザグレブ，クロアチアの集合住宅

（google マップ　（http://maps.google.co.jp）より）

図 4-37　クロイスターズ美術館

左：サン＝ギレム＝ル＝デゼール（Saint-Michel-de-Cuxa）の回廊

右：トリー＝シュル＝バイズ（Trie-sur-Baise）の回廊

（wikipedia：クロイスターズ　（https://ja.wikipedia.org/wiki/）より）

4.3.2.　音環境の印象評価の記述

本項では，音環境に対する印象評価の重ね合わせによって，都市における音環境の様相を記述していきたい．

（１）空間補間

まず提案手法によって収集された記録データの特徴は，⑴面的な広がりのある空間分布，⑵記録開始地点周辺での記録点の偏在の２点である．本研究における体験データの可視化の目標として都市・地域レベルでの面的な記述があり，そのために固定した経路ではなく自由な経路選択をおこなえる音環境体験の記録法を開発し，記録実験をおこなった．これにより，面的に広がりのある記録点を得られたが，課題点として，記録点分布の偏在が起きた．そこで，データのばらつき・偏在を解消するため，空間補間（または空間内挿）をおこなう．

空間補間とは，既知のデータから未知のデータを推計することをいう．降雨量，気温，標高値，化学成分の濃度などの空間的に連続した広がりをもつ現象に用いられ，未計測値の値を求めることで面的なデータを取得することができる．この空間補間には一般的に決定論的方法と地球統計学的方法とに大別される．以下，ESRI ジャパン（2018）[4]，貞広ら（2018）[5]，谷村ら（2010）[6]をもとに整理する．

a.　決定論的方法

サンプルの周囲の計測値と，指定された数式に基づいて各地点に値を代入する．このときの数式によって作成されたサーフェスの滑らかさが決定する．計算にはポイント間の距離のみを考慮するため，サンプルデータの空間的な配置は考慮に入っていない（図 4-38）．

主な手法として，IDW（Inverse Distance Weighted：逆距離加重法），Natural Neighbor，スプライン（Spline），トレンド（Trend）といったものがある．重み付けの方法や描写するサーフェスの特徴が異なり，用いるサンプル対象の適性はそれぞれ異なる．

b.　地球統計学的方法

決定論的方法に対して，これはサンプルポイントの空間的自己相関を考慮した統計的モデルに基づく手法である．空間座標を組み込んだモデルを使用し，測定していない地点の空間的に連続する値の推定をおこなう．予測サーフェスを作成できるだけでなく，予測の確実性や精度の尺度も計算する（図 4-39）．

これに該当する主な手法として，クリギング（Kriging）がある．クリギングは，地質学の分野で発達してきた手法であり，サンプルポイント同士の空間的な配置（ばらつき）を考慮す

ることができる．そのため，サンプルポイントが空間的な自己相関をもち，距離または方向の偏りがある場合クリギングが適している．

　また数ある補間方法のなかでも，クリギングが高い正確度を示すことが比較研究の中で実証されており[7]，本研究では，この手法を用いて音環境の印象評価の可視化を試みる．なおクリギングをおこなうソフトには，ArcMap 10.3.1 を用いた．セミバリオグラム・モデルには，通常型クリギング（Ordinary Kriging）の球セミバリオグラム・モデル（Spherical），検索範囲には可変（サンプル数は 12 ポイント）を設定した．クリギングの結果を図 4-40 に示す．

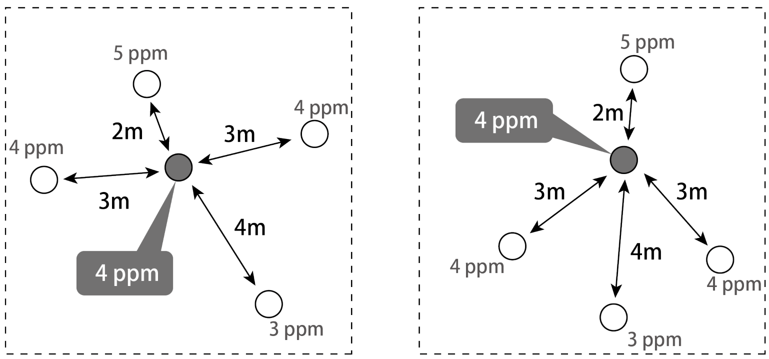


図 4-38　距離のみを考慮した推定値

配置に偏りがあっても，距離が同じ場合，同じ値が推定される

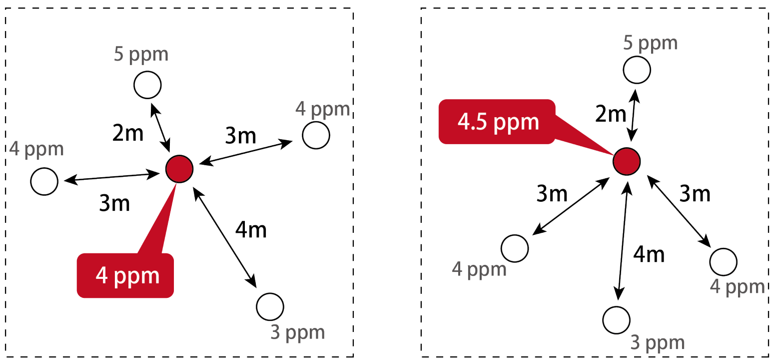


図 4-39　距離に加えて配置も考慮した推定値

距離は同じでも，データの配置によって推定値が異なる可能性がある

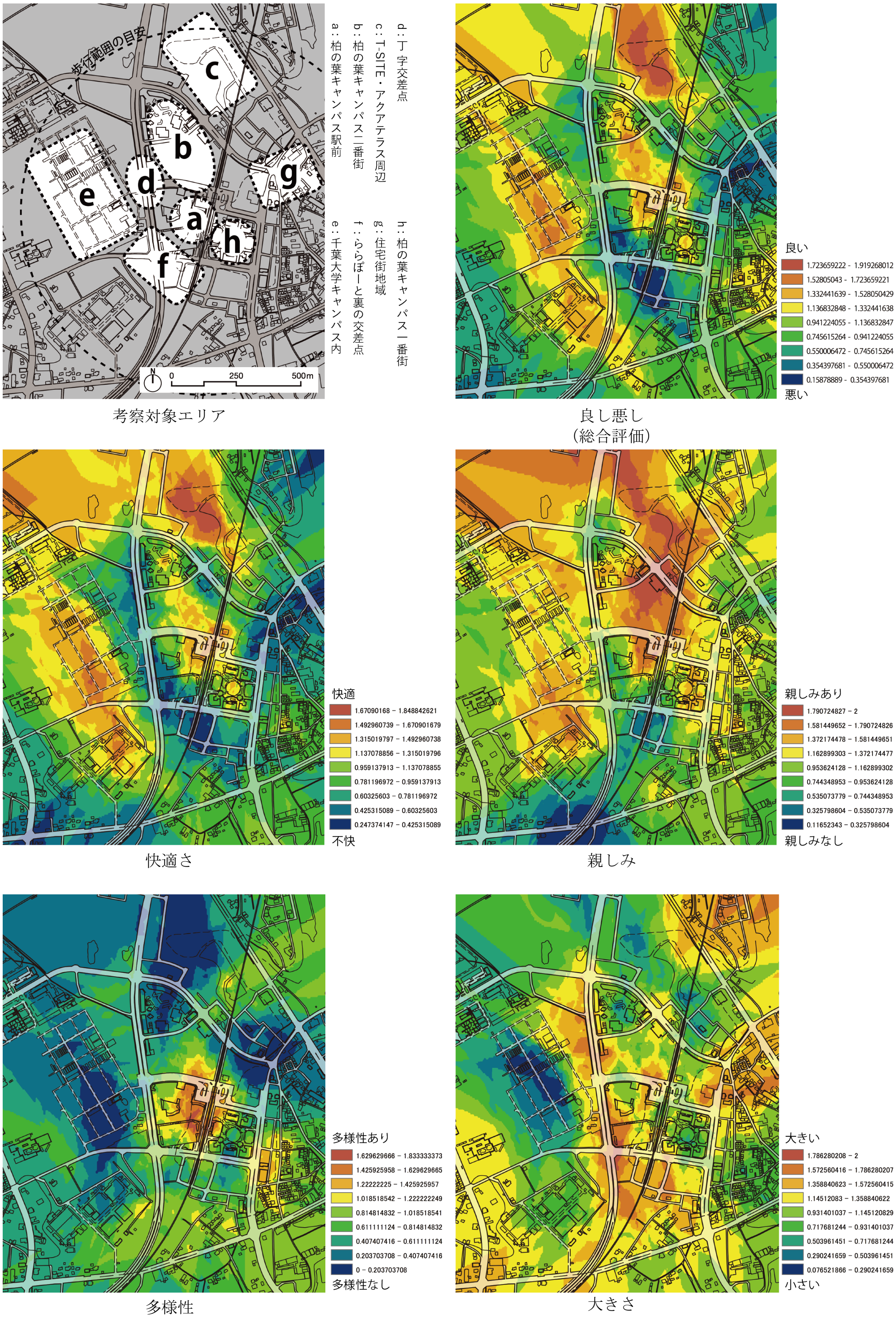


図 4-40　印象評価の重ね合わせ記述

（２）意味論的な音環境の分析

図 4-40 に示す音環境の印象評価の重ね合わせについて，分析・考察をおこなっていく．まずは各印象評価尺度の関係性について，その後空間的な分布から特徴的なエリアを８つ選定し，それぞれについて分析をおこなっていく．

a.　印象評価尺度の相関

まずこの記述に用いられている項目は，音環境の印象評価尺度の快適さ（pleasantness），親しみ（familiarity），多様性（eventfulness），大きさ（loudness）の４項目に，総合評価の非特異的尺度としての良し悪し（preference）を加えた５項目である．

図 4-40 をみると，まず良し悪し・快適さ・親しみが似たような空間分布を示している．また大きさはこれら３項目と負の相関があるようにみえる．そこで，これらの記録データから相関を取ってみると視覚的な判断と同様の傾向が見られる（表 4-5）．

それに対して，多様性に関しては，他の項目とほとんど相関は見られず，特に柏の葉キャンパス駅前を中心としたエリアに多様性の偏在がみられ，その逆に多様性がほとんどみられなエリアも散見される．つまり，音の種類が多いからと言って，良い音環境になるわけでもなく，快適さや親しみ，大きさも関係しているわけではない．翻って，それぞれのエリアにおいて，それぞれの評価項目のバランスによって，音環境が形成されているのである．これは，従来の一元的な騒音マップでは浮き彫りにされてこなかった音環境の様相と言える．

またそこには，この評価項目だけでは測りきれないさまざまな要素が関係し合っていることが予想される．そこで，次目では，提案手法で抽出した音事象の属性や言葉での表現などの他の意味論的データとの関係性からより深く音環境の実態を探っていく．

表 4-5　印象評価尺度の相関

n: 318	快適さ	多様性	親しみ	大きさ	良し悪し
快適さ	1.00				
多様性	-0.04	1.00			
親しみ	0.65	0.01	1.00		
大きさ	-0.56	0.19	-0.36	1.00	
良し悪し	0.78	-0.02	0.66	-0.56	1.00

b. エリアごとの意味論的データ分析

印象評価を可視化した図は評価項目ごとの記述であることから，これらを組み合わせて論じていくために，考察をおこなう対象を９つのエリアに着目し，それぞれについて分析をおこなっていく．印象評価の重ね合わせ図から特徴的なエリアを視覚的に選定した（eye-fit）．

９つのエリアごとに，音事象の属性６項目の構成比を百分率で記し，加えて印象評価に閾値を設け色分けし記したものを表 4-6 に示す．エリア c は，T-SITE とアクアテラス周辺を含む範囲を対象としているが，アクアテラス内のみを対象としたエリアとして c’を設け，エリア c とは別に記述している．

まず音事象の属性に関しては，全体的に交通音の支配率が高くなっている．ただ，エリアによっては自然音や人間音が支配的なところもある．印象評価に関しては，相関の見られた快適さ・親しみ・良し悪しも，エリアごとに細かく分割するとすべてのエリアで相関がある訳ではないことが見て取れる．また評価の組み合わせも様々なものとなっている．そこで，各エリアの特徴について，それぞれ考察していく．

表 4-6　エリアごとの音事象の属性割合・印象評価

	音事象属性の構成比						音環境の印象の平均値				
	自然	人間	サイン	メディア	機械	交通	快適	親しみ	多様性	大きさ	良し悪し
a	7%	38%	7%	0%	5%	43%	0.7	0.8	1.5	0.7	1.1
b	6%	34%	6%	0%	9%	46%	0.4	1.6	-0.6	0.3	0.6
c	25%	25%	13%	0%	3%	59%	1.0	1.1	-0.8	0.6	1.2
c'	60%	10%	0%	0%	0%	30%	1.4	1.6	-1.2	-0.7	1.6
d	10%	24%	0%	3%	7%	55%	-0.6	0.7	-0.7	0.9	0.6
e	33%	12%	0%	0%	12%	42%	1.1	0.8	-1.2	-1.3	1.0
f	5%	8%	39%	0%	0%	47%	-1.0	-0.1	0.2	1.5	-1.5
g	8%	38%	0%	0%	8%	46%	-1.1	0.3	-1.4	1.1	-1.2
h	0%	53%	0%	0%	12%	35%	0.6	0.8	0.1	0.6	0.7

＊c' は，柏の葉アクアテラスのみを扱った範囲

~ - 1.0	~ - 0.5	- 0.5 ~ 0.5	0.5 ~	1.0 ~

エリア a：柏の葉キャンパス駅前

ここは９エリアのなかで，唯一，５項目すべてが正の評価をされており，また特に多様性が最も高いエリアでもある．翻って，他の快適さ，良し悪しなどの評価が高いエリアでは音の種類は少ないということであり，ある一部の音が支配的な音環境で評価高くなっている．実際に，多様性の低いエリアでは，快適さ・良し悪しの評価が高くなる傾向にある．特に c’や e の

エリアは顕著に多様性が低く，どちらにも共通しているのが，自然音が支配的であるという点である．それに対して，エリア g では，多様性が非常に低いものの，快適さと良し悪しともに低くなっている．また人間音と交通音が支配的な音環境となっていることから，多様性が低い場合でも，音の属性として自然音が支配的でない場合は快適さ・良し悪しが低くなると考えられる．

ここは音の大きさも比較的大きいと評価されており，また人間音の指摘数も多く，その内容として，「ランニング」，「ほうきを掃く音」，「子供のふざけあう声」など，様々な活動がおこなわれていることがわかる．また言葉による表現でも「にぎやか」という表現が複数みられ，音の大きさは良い方向に働いていることが推測される

以上から，多様性が高い場合でも，その支配的な音の属性が人間音などが支配的であり，街のにぎわいとして感じられる場合は，総合評価として良くなることが予想される．

エリア b：ゲートスクエア～柏の葉キャンパス二番街

このエリアは，駅前から高層マンションに囲まれる二番街へと徐々に環境が変化する場所となっており，図 4-32 に示されるように駅側から奥へと進むにつれて，音の大きさは小さくなっていく傾向がみられる．指摘されている交通音についても，「遠くの車」，「すごく遠くのくるま」「飛行機」などの距離的に遠い音が指摘されており，空間的に騒音源との距離が取られ，物理的にも高層マンションによって遮蔽されていることがうかがえる．

音事象の属性は，a から b へと構成比自体はほぼ変化していないが，指摘されている音の内容が変化している．まず，全体的に音の大きさが全体的に下がったため，a では気づかれなかった「人の足音」や「話し声」などの比較的小さな音も認知されるようになっている．

またこのエリアの良し悪しの評価は，全体的に高くなっている．本研究において，この良し悪し（preference）は，個人の嗜好（taste）よりも社会的規範を含む，その場へのふさわしさを含んだものとして被験者に尋ねている．ゆえに，ここの音環境は，人の住まうエリアとしてふさわしい賑わいや親しみ，音の種類が分布しているといえる．

エリア c：T-SIE・アクアテラス周辺

ここは親しみと良し悪しが比較的高く評価されている．ただ，音事象の属性をみると，交通音が 59%と全エリアで最も割合が高くなっており，多様性も低く評価されている．T-SITE は，交通量の多い国道に隣接しているため，常に交通音に包まれている状態が予想される．ただ，人間音と自然音も 25%ずつあり，これらは比較的割合は高くなっている．国道に対し，T-

SITE を挟むかたちで広い親水空間のあるアクアテラスが位置しており，このエリアは国道の交通音，T-SITE の人間音，アクアテラスの自然音が並行に分布する独特な音環境が形成されている．

エリア c’ ：アクアテラス内

　エリア c における自然音は，アクアテラス内での記録が大多数と考えられるため，ここではアクアテラス内の範囲だけを取り出し分析する．

　まず音の多様性に関しては e と並んで非常に少ないと評価されており，音事象の属性をみてみると自然音，特に水に関する指摘が多い．また交通音の指摘に関しては，エリア c と比較して割合が半減しており，その内容も「遠くの車の音」などの距離についての指摘やアクアテラスから比較的離れた「電車の音」について指摘されている．アクアテラスは切土によって周囲の道路よりも低くなっていることで，空間的に周囲の音が侵入しにくくなっており，親水空間で発生する自然音が支配的な音環境が形成されていると考えられる．

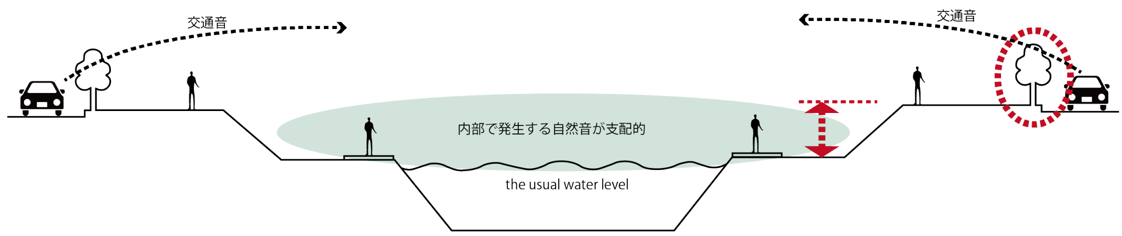


図 4-41　アクアテラス断面イメージ

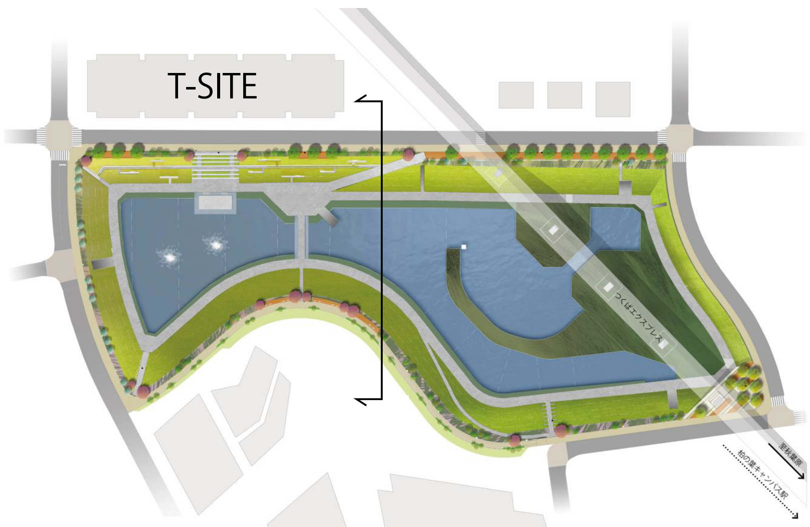


図 4-42　アクアテラス平面

（「アクアテラス」イベント・撮影利用規定掲載の図を筆者が加

エリアｄ：千葉大学前丁字交差点

このエリアは，千葉大学とららぽーと広場とが向かい合う丁字交差点となっているため，当然交通量も多く，交通音が 55%と全エリアで２番目に多くなっている．そして，音環境の印象について見てみると，「不快」だが「親しみがあり」「多様性はない」が「音は大きく」総合評価としては「よい」音環境となっている．

ここで特に特筆すべき点は，相関があるはずの快適さ・親しみ・良し悪しの関係が崩れていることにある．まず「快適さ」や「良し悪し」に関しては，いくつもの既往研究のなかで，どちらも総合評価に近い概念として扱われてきており，相関があるのは予想通りとも言える．ただ，個人の経験や価値観に強く依拠する「親しみ」がそれらと相関があることは，意味論的な音環境を捉えんとするサウンスケープ概念とその研究において価値のある知見であると考えられる．

特にこのエリアにおいては，不快であるが，親しみがあることによって，よい音環境として評価されている．ここを評価した被験者の言葉による表現をみると，「ショッピングモールの横」，「狭い感じ」，「大学の出口」，「穏やか」など個人によって表現もその対象も異なっており，複数人が共通してなにか特徴的なものや空間によって親しみを感じているわけではない．やはり，この親しみは個人の文脈の中で形成される評価尺度であり，個人が備えるバックグラウンドの影響が強く，一元的に分析することは困難であることが示唆された．

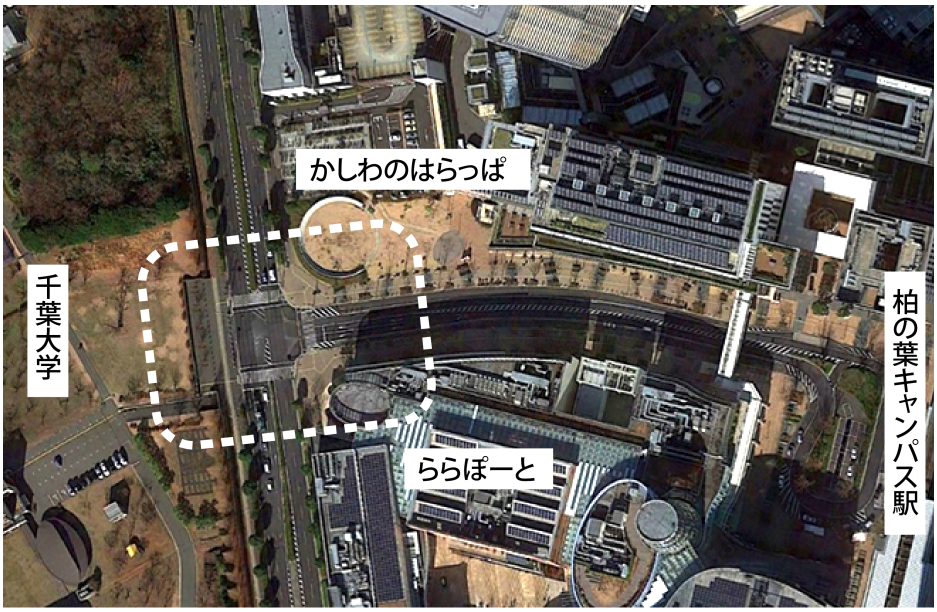


図 4-43　エリアｄの概要

（google マップ　（http://maps.google.co.jp）より作成）

エリアｅ：千葉大学キャンパス内

まず大きさの空間分布をみると，隣接する県道と千葉大学内とで真反対の評価がされている．また多様性に関しても同様に，千葉大学内は非常に多様性の少ない音環境となっている．しかし，快適さ・親しみ・良し悪しに関しては評価が高くなっている．

このエリアでの特徴として，ほとんどの記録地点で自然音と交通音の両方が指摘されており，これは，1.3.1.で示した面的な“曖昧な境界”の現象を指している．千葉大学内は農園，西側は雑木林に囲われており，自然音に関しては近くで発生していることが予想される．それに対して，駅側から届く交通音に関しては，道路から300m以上離れている地点でも指摘されており，ｂやｄと異なり，音を遮蔽するものがないため，交通音が広く分布していることが考えられる．

エリアｆ：ららぽーと裏の交差点

このエリアで支配的なのが，交通音とサイン音である．大きな道路２本の交差点であると同時に，ららぽーとの裏側にある立体駐車場と隣接している．その駐車場のブザーやららぽーと内から漏れるアナウンスなどが，サイン音のほとんどを占めている．そのため，大きさの評価も非常に大きくなっている．

駅側のａが表の空間だとすれば，ここは裏の空間であり，同時に音環境も裏となっている．しかし，音の意味が空間の機能に従属するわけではなく，空間的に裏だからといって，音環境まで裏になることはないと考えられる．特にこのサイン音に関しては，音によって車の出入りをコントロールするには，視覚的な光によるサインや空間の設計次第で十分対応可能であり，立体駐車場の出入り口を通る歩行者への注意喚起であれば，すでに警備員が常に誘導している．つまり，現状のサイン音は過剰な注意喚起であり，改善の余地は十分にあると考えられる．

エリアｇ：住宅街周辺

このエリアは，多様性が非常に低く評価されている．また快適さ・良し悪しも比較的低く評価されている．指摘されている音の属性は自動車の走行音による交通音と屋内テニスコートから聞こえるテニスの音による人間音の２つが支配的となっている．

ここで視覚的な風景を確認すると，道路と建物がまばらにあるだけでさびしい資格的風景となっており，テニスの音が聞こえても建物の外からではそれを見ることもできない．そのた

め，ここでの評価には音環境に加えて，視覚的な情報による評価も含まれている可能性があると考えられる．

エリア h：柏の葉キャンパス一番街

ここは c と似ているが，高層マンションに 4 方が囲まれた広場となっており，c よりもエリアの外と内との音環境の差がはっきりとしており，1.3.1. で示した線的な“曖昧な境界”の現象といえる．音の属性もこどもの遊ぶ声や走る音，歩く音などの人間音の指摘が最も多く，次に指摘されている交通音も「遠くの車」といったように，空間的に隔たりがあることがわかる．大きさの分布をみても，周囲と比較して一番街だけ穴が開いたように静かな評価がされている．

4.3.3.　主観の重ね合わせによる公共性の滲出

本研究では，個人の音環境体験を主観的な評価として収集し，本章の可視化に見るように，重ね合わせによって全体の傾向をあぶり出している．ここでは，そして主観の集合体であるこの「全体の傾向」が，被験者のなかで共通した体験として客観的または公共的な体験と言えるのかということを既往研究をもとに論じたい．

池上（2008）[8]によれば，主観と客観について以下のように定義されている．

＜主観的把握＞とは，「話者が問題の事態の中に自らの身を置き，その事態の当事者として体験的に事態把握をする場合．実際には話者が問題の事態の中に身を置いていない場合であっても，話者は自らがその事態に臨場するかのように体験的に事態把握をする」ことである．

＜客観的把握＞とは，「話者が問題の事態の外に自らの身を置き，その事態の傍観者，ないし観察者として客観的に事態把握をする場合，実際には問題の事態の中に身を置いている場合であっても，話者は（自分の分身をその事態の中に残したまま）自らはその事態から抜け出し，事態の外に身を置いて，傍観者，ないし観察者として客観的に（自分の身を含む）事態を把握する」とされている．

ここで，第２章で提示した音環境体験の基本概念に立ち戻ると，われわれが外界の客観性を把握は，身体・五感を通してでしかあり得ない．近代哲学の完成者であるカントが指摘しているように，われわれは客観というものを五感を通してしか認識できず，そこから離れた物自体（Ding an sich）は，知ることができない．つまり体験から離れたところに客観はないのである．そこで客観と言われるものが何かと言えば，それは主観の集積であり[9]，現象学ではこれを intersubjectivity（間主観性・相互主観性）と呼ぶ．言い換えれば，ある人と同じ場所にいて，他の第三者にとっても同じように感じられる場合には，相互主観性が高く，客観性があると言える．

個々人がそれぞれの身体を通して体験するものは，決して同一なものではない．ただ，それたの体験に共通（in common）する部分はあるはずであり，都市においても，人々に共通する体験を抱かせる場所があるはずである．そして本研究における主観的な体験の重ね合わせによって可視化されたものは，被験者の多くにとって共通する相互主観性の高い体験であり，そのような体験がうまれやすい場所である．リンチが重ね合わせによって人々のパブリック・イメージを浮き彫りにしたように，ここでは公共的な音環境体験が可視化されているのである．

4.3.4. 感覚環境のまちづくりへの貢献

ここまで述べてきたように，本節で示した音環境体験の重ね合わせによる表現は，被験者間で共通する相互主観性の高い体験だといえる．

第１章で述べたように，感覚環境のまちづくりには３段階あり，第１段階の住民の周辺環境の価値への気づきや評価をおこなうことに対しては，提案手法による「記録行為」と「個人体験の可視化」がその一助となる可能性を述べた．

本節における音環境体験の重ね合わせ記述は，個々人の体験どうしの比較による体験の違いをみるといったものとは異なり，人々の体験の共通する部分を浮き上がらせたより公共性の強いものとなっている．これによって，実際に音環境を体験した人どうしが比較するといった目的のものではなく，より広い範囲の人々を巻き込んだ議論が可能となる．そうしたときに，感覚環境のまちづくりにおいて，住民の音環境体験を重ね合わせたコンテンツを媒体として，住民以外にも事業者や行政，専門家など，立場の異なる人々が合意形成や協議などのコミュニケーションをとることが可能となるのである．

---

[1] 谷村晋：R で学ぶデータサイエンス７　地理空間データ分析，共立出版株式会社，2010.

[2] R. Murray Schafer : The Soundscape : Our Sonic Environment and Turning of the World, Destiny Books, 1977.

[3] 空間が先か，意味が先か.

[4] ESRI ジャパン株式会社，ArcGIS ユーザーのための内挿法ガイド，2018 年 12 月第２版（https://www.esrij.com/cgi-bin/wp/wp-content/uploads/2018/11/ArcGIS_Interpolations_v2.pdf）

[5] 貞広幸雄・山田育穂・石井儀光編：空間解析入門−都市を測る・都市がわかる，朝倉書店，2018.

[6] 谷村晋・金明哲：R で学ぶデータサイエンス　地理空間データ分析，共立出版，2010.

[7] 前掲 5，p.45.

[8] 池上嘉彦：＜主観的把握＞認知言語学から見た日本語話者の一側面，2008.

[9] 大塚正之・岡智之：場の観点から認知を考える−主観的把握と客観的把握再考−，日本認知言語学会第１６回大会，2015.

4.4. まとめ

本章では，第３章で提案した音環境体験の記録法を用いて，音環境体験の記録実験をおこない，その記録データをもとに個人ごとの体験を表現し，重ね合わせによる音環境やその体験の傾向を可視化した．

第１節では，音環境記録実験の設計とその実験による基本的なデータを整理した．記録実験に用いた条件は妥当なものであり，記録法によって意図した意味論的な音環境体験データを収集した．また音環境体験を構造的に抽出することを意図して記録法を構築したことにより，意味論的なデータは詳細に分類されたものとなっており，空間情報とも組み合わさることで，豊穣なものとなっている．

第２章では，記録された音環境データをもとに，個々人の体験の可視化を試みた．時間軸で捉える通時的記述と空間軸で捉える共時的記述の２種類の表現によって，音環境体験の共有や比較が可能となった．また提案手法における，感覚環境のまちづくりの第１段階に対する貢献として，「記録行為」と「体験可視化コンテンツ」とによるサウンド・エデュケーション，環境教育としての可能性を論じた．

第３章では，被験者全員分のデータを重ね合わせることにより，被験者の間で共通する音環境体験を可視化した．この記述は，被験者間で相互主観性の高い体験であり，われわれに対して都市が与えてくれる公共的な音環境体験を可視化したものであり，これを議論の媒体として感覚環境のまちづくりの一助となることが期待される．

第5章

総括

本研究は，感覚環境のまちづくりへの貢献を目標に，人間の認知立場からの意味論的な音環境体験の記述方法の提案を目的とした方法論研究である．動的な音環境体験の基本概念の構築，音環境体験の記録法の構築，音環境体験の表現法の検討をおこなった．ここでは，本研究で得られた知見を総括し，今後の課題と発展性について述べ，結びとする．

5.1. 研究のまとめ

第１章では，都市・建築分野における音環境の議論の動向から，人間の認知的立場からの音環境の記述法の必要性を指摘し，研究背景と本研究での目的を述べた．また記述法について，音・認知・移動体験の３つの観点から既往研究を概観し，本研究の位置付けを整理した．

第２章では，動的な音環境体験を記述するにあたり，サウンドスケープ論・現象学的空間論・都市の様相論といった諸概念を整理・統合させ，基本的な概念を構築した．またその基本概念をもとに，音環境体験のモデル化・記号化をおこなった．

第３章では，構築した基本概念とそのモデルをもとに，音環境体験を記録する条件を整理し，スマートフォンを用いた音環境体験の記録システムを構築した．また記録に用いる質問項目を，基本概念を軸として設計した．

第４章では，構築した音環境体験の記録法を用いた記録実験をおこない，その記録データを整理・概観した上で，音環境体験の可視化を試みた．個人の体験の記述として，時間軸と空間軸とそれぞれに着目した表現をおこない，これらの表現体と記録する行為自体が，感覚環境のまちづくりの第１段階である感覚環境の価値の再発見・評価への一助となることが示唆された．また被験者の体験データを重ね合わせた記述によって，都市の公共的な音環境体験の表現をおこなった．この重ね合わせは，感覚環境のまちづくりの第２段階である様々な立場の人々の議論の場づくりに対して，その議論をおこなうための媒体となることで，感覚環境のまちづくりの一助となり得ることが示唆された．

本研究によって得られた結果としては，都市生活者が都市のなかで感得する音環境体験の複雑な実態を，個々人の実際に感得した体験をもとに都市レベルで視覚的に記述することによ

って，様々な立場の人々が議論できる表現物としたことにある．従来の音のうるささのみを取り扱う一元的な騒音マップとは異なり，音の意味論的な側面を多面的に記述することで，都市の音環境の多様な様相を浮き上がらせることができた．特に都市をいくつかのエリアに焦点を絞り，分析する中で，「不快だが，親しみがあり，総合評価としては良い」という音環境の複雑さが実証的に示されたことには，意味論的に音環境を捉えることの難しさと共に，前途有為な研究の行き先が示唆されている．

本研究は，これまで抽象的に語られてきた音環境の意味論的な側面について，抽象論と実践論の両者を取り入れた基本概念・モデル，そして記録法を提案した．そして，実験を通して得られた考察をおこなうことで，提案手法の有効性が実証的に示された．また方法論の提示として，本研究における作業フローを図 5-1 にまとめる．

本研究によって得られた知見が，今後の都市の音環境計画，感覚環境のまちづくりの一助となることを祈念し，結びとする．

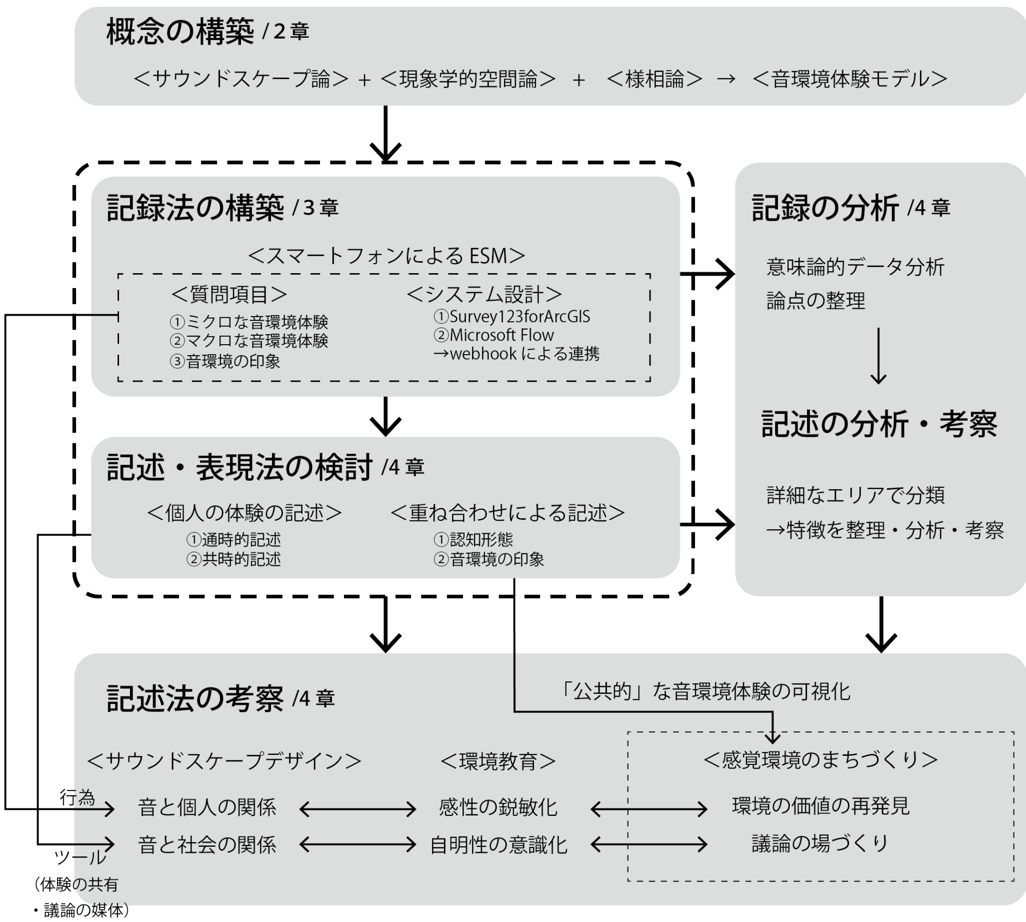


図 5-1　本研究の作業フロー

5.2.　今後の課題と発展性

本研究が提案した音環境体験の記録法は，実験的な手法として，記録完了から次の記録開始までの時間を均一化した半計画的なサンプリング法に基づいている．これによりある程度の記録数の収集が可能になるが，その反面，音が聞こえた時に記録をおこなう event-contingent sampling よりも生態学的妥当性が弱くなっている．サンプリング法によって，拾われる音の種類や数も異なることが予想されるため，こうした記録システムの見直しは大きな課題といえる．

また記録システムや質問項目を設計するために構築した音環境体験モデルについても，今回の知見をフィードバックし，考察を重ね，新たなモデルを構築する必要がある．特にマクロな音環境における“曖昧な境界”と“領域”との関係性や定義については検討が必要である．これらのモデルを構築し直し，また記録法に還元することを繰り返すことにより，より実践的な音環境体験の記述法を構築できると考えられる．

また記録データを用いた音環境体験の表現も改良が必要である．本研究における表現は，ほんの一例にすぎない．実際に活用する場面によって必要な情報は異なり，それに伴い表現法も自ずと異なる物となる．アニメーションなどの時系列的な変化を直感的に理解できる手法など，取り入れらえる表現法は多く，より最適な方法を模索したい．

被験者の記録から，音事象の記録について「遠くの車の音」といったように，“距離”についての指摘がいくつも見られた．提示した音環境体験モデルにも示しているが，ベクトル場の認知として，音の方向定位，“距離”と“方向”とがある．この要素を取り入れることにより，音環境の記述はより詳細により豊穣なものになると考えられる．

本研究では，スマートフォンと用いた音環境の記録をおこなっており，この記録環境において音の“距離”と“方向”とを記録する手法の構想を，以下に記す．

音の方向を記録する上で，基礎となるのが自らの身体を中心とした相対座標系である．これにより，人間は３次元的に音を認知することが可能となる．この３軸での認知をもとに，手法を構想する．

（１） １地点からの記録

ある音事象に対してその位置を認知するとき，まず距離と方向がある．そして，方向には水平面方向と仰角方向の２つがある．この手法では，方向を図へのプロット，距離については「距離感」について５段階評価で尋ねるマグニチュード推定法によって記録する．

まず水平面方向に関しては，前後・左右の２軸をもとに方向を決定する．それに加え，仰角方向に関して円の中央を 90°として，円の外側に向けて 60°，30°，0°とする（図 5-1）．この水平面方向と仰角方向との重なるところに点を布置することで方向を記録することができる．そして，５段階評価で音との距離感を評価することにより，主体の判断に依存してはいるが，音事象の詳細な位置を記録することができる．

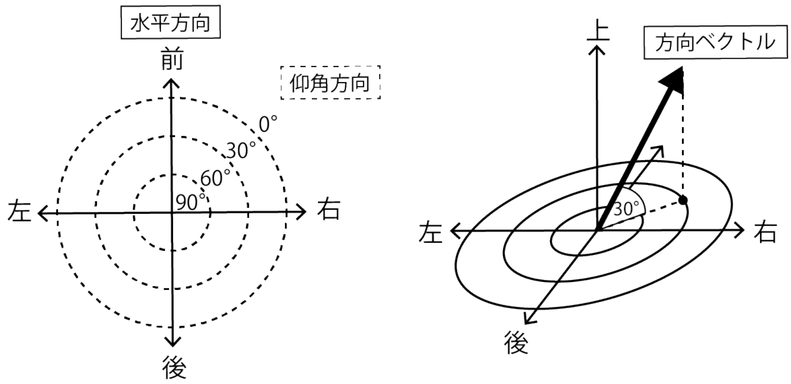


図 5-２　一地点からの音事象記録法

（２） ２地点からの記録

この手法では，水平面方向における距離と方向についてのみ記録するものである．ある音事象について，２地点からの方向だけを記録し，２地点からの方向ベクトルの重なり合った地点に対象の音事象が分布していると推定する手法である．上述した手法よりも，記録の難易度が低く，簡易的に音事象の記録をおこなえる．

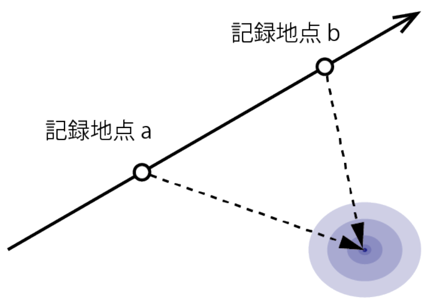


図 5-３　二地点からの音事象記録法

参考・引用文献一覧

本論文で用いた参考・引用文献を，以下の領域ごとにまとめる．それぞれの領域内では，著者のアイウエオ順で並べている．

（１）音環境・音響心理・音環境教育

（２）都市論・建築論・空間論

（３）言語学・記号論．哲学．論理学

（４）認知科学・心理学．生命科学

（５）地理学・地理情報学

（６）その他

（１）音環境・音響心理・音環境教育

1　秋山孝正，宇野彰：都市中心地域のサウンドスケープについての分析，土木計画学研究講演集，No. 20，(2)，pp. 675-678，1997.

2　安藤四一：脳からみた音の科学，一灯舎，2011.

3　今田敬一：風景と音，風景，第９巻２号，1942.

4　梶原泉：人間の音環境認知に基づいた音環境の時空間記述に関する研究，東京大学修士論文，2002.

5　川村多実二：風景の香と声，風景，第６巻８号，1939.

6　環境省：残したい“日本の音風景 100 選”パンフレット，1996　(https://www.env.go.jp/air/life/nihon_no_oto/02_2007oto100sen_Pamphlet.pdf)（参照 2019 年 1 月 21 日）

7　環境省水・大気環境局大気生活環境局：感覚環境のまちづくり事例集～こんな“まち”がいい感じ～，2009　(https://www.env.go.jp/air/sensory/jireishu/kk_jirei2009/pdf/KankakakuKankyou20090702.pdf)（参照 2019 年 1 月 21 日）

8　環境の街作り検討会 環境省水・大気環境局大気生活環境局：「感覚環境の街作り」報告書，2006（http://www.env.go.jp/air/report/h18-11/full.pdf）（参照 2019 年 1 月 21 日）

9　神林哲平：音の教育がめざすものは何か　サウンドエデュケーションの目標と評価に関する研究，大学教育出版，2017.

10 神林哲平：環境教育におけるサウンドエデュケーションの意義–小学校での授業実践の評価を通じて–，環境教育，Vol.19-1，pp.17-28，2009.

11 木村英司：都市の音環境計画に関する研究，東京大学博士論文，1994.

12 鳥越けい子：サウンドスケープ–その思想と実践–，SD 選書，鹿島出版，1997.

13 浜田義一郎監修：江戸文学地名辞典，1987.

14 平栗靖浩，川井敬二，辻原万規彦，河上健也，矢野隆：アーケード街路の音環境–熊本市・長崎市中心市街地における実測調査–，日本建築学会環境系論文集，第 604 号，pp. 1-7，2006.

15 平松幸三：風景としての音．古川彰，大西行雄編「環境イメージ論　人間環境の重層的風景」，弘文堂，1992.

16 平松幸三：風景としての音を聴く．サウンドスケープ，「現代のエスプリ」354 号，至文堂，1997.

17 平松正史：サウンドスケープのトビラ–音育・音学・音創のすすめ，昭和堂，2013.

18 本間直樹：聴取，音のポイエーシス：臨床学的試論，臨床哲学 vol. 1，pp. 56-67，1999.

19 柳田國男：明治大正史世相篇（上），講談社学術文庫，1976.

20 山岸美穂：音 音楽 音風景と日常生活–社会学/感性行動学/サウンドスケープ研究–，慶應義塾大学出版，2006.

21 山岸美穂：サウンドスケープ–その方法と実践：R. マリー・シェーファーのパースペクティヴ，慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要，No. 37，1993.

22 力石泰文，土田義郎：サウンドエデュケーションの構築に関する研究–既往教育プログラムの分類・整理–サウンドスケープ，Vol. 2，pp. 9-14，2000.

23 F. Aletta, J. Kang：Soundscape approach integrating noise mapping techniques: a case study in Brighton, UK, Noise Mapp, 2015

24 F. Aletta, E. Margaritis, K. Filipan, V. P. Romero, O. Axelsson, J. Kang：Characterization of the soundscape in Valley Gardens, Brighton, by a soundwalk prior to an urban design intervention, Euro Noise 2015, pp. 1547-1552, 2015

25 J.Y. Hong, J.Y. Jeon : Soundscape mapping in urban contexts using GIS techniques, Inter noise, 2014.

26 L. M. Aiello, R. Schifanella, D. Quercia, F. Aletta : Chatty maps : constructing sound maps of urban areas from social media data, Royal society publishing, 2017.

27 Axelsson, M. E. Nilsson：A principal components model of soundscape perception, Journal of Acoustical Society of America, 128 （5）, pp. 2836-2846, 2010.

28 R. Murray Schafer : The Soundscape : Our Sonic Environment and Turning of the World, Destiny Books, 1977.

29 R. マリー・シェーファー（鳥越けい子・若尾裕・今田匡彦訳）：サウンドエデュケーション，春秋社，1992.

30 R.マリー・シェーファー（鳥越けい子・庄野 泰子・若尾 裕・小川 博司・田中 直子訳）：世界の調律−サウンドスケープとはなにか，平凡社，1986.

（２）都市論・建築論・空間論

1. D. Appleyard, K. Lynch, J.R. Meyer ：The View from the Road, The MIT Press, 1971.
2. C. アレグザンダー：形の合成に関するノート/都市はツリーではない，稲葉武司・押野見邦英訳, 2013
3. イーフー・トゥアン：空間の経験—身体から都市へ，1988.
4. 多木浩二・八束はじめ編集：10+1 No.3 特集ノーテーション/カルトグラフィ，Inax，1995.
5. 大野隆造：環境視の概念と環境視情報の記述法 環境視情報の記述法とその応用に関する研究（その１），日本建築学会計画系論文集，No.451，1993，pp.85-92
6. 北雄介：経路歩行実験に基づく都市の様相の分析とモデル化に関する研究，京都大学博士論文，2012.
7. K. Lynch : The Image of the City, 1960. 邦訳；ケヴィン・リンチ（丹下健三，富田玲子訳）：都市のイメージ，岩波書店，1968.
8. ゲオルク・ジンメル（酒井健一・熊沢義宣・杉野正・居安正訳）：風景の哲学，ジンメル著作集１２：橋と扉，白水社，1976.
9. Yukio Sadahiro :Exploratory Analysis of Polygons Distributed with Overlap, Geographical Analysis, vol. 44, （4）, pp. 350-367, 2012.
10. 瀬尾文彰：意味の環境論：人間活性化の舞台としての都市へ，瀬尾文彰，彰国社，1981.
11. D. Appleyard, K. Lynch, J. R. Meyer : The View from the Road, The MIT Press, 1971.
12. 日本建築学会：建築・都市計画のための調査・分析方法，2012.
13. 八村広三郎・中村美奈子：モーションキャプチャから舞踊譜 Labanotation の生成，2001.
14. 原広司：空間＜機能から様相へ＞，岩波書店，1987.
15. 原広司ほか：都市領域の様相論的研究（その 1〜その 18），日本建築学会大会学術講演梗概集，1985〜1995.
16. 原広司：空間＜機能から様相へ＞，岩波書店，1987.
17. 原広司：空間の文法「場⑴—基本概念」，GA JAPAN，vol.27, A.D.A.EDITA Tokyo, 1997, p.136.
18. 原広司：空間の文法「横断⑴」，GA JAPAN，vol.35, A.D.A.EDITA Tokyo, 1999, p.121.

19. フィリップ・シール（Philip Thiel）・大野隆造訳：行動経路セッティングのシークエンスデザイン，MERA 第１１号，2000.
20. ノルベルグ＝シュルツ（加藤邦男・田崎裕生訳）：ゲニウス・ロキ 建築の現象学をめざして，住まいの図書館出版局，1994.

（３）言語学・記号論・哲学・論理学

1. 大塚正之・岡智之：場の観点から認知を考える−主観的把握と客観的把握再考−，日本認知言語学会第１６回大会，2015.
2. 角田幸彦：景観哲学をめざして ： 場所に住む・場所を見る・場所へ旅する ： 場所を創出する動物 （ト ゾーイオン トポン ポイエオン） としての人間，北樹出版，1999.
3. 清水義夫：記号論理学，東京大学出版，1984.
4. 戸田山和久：論理学をつくる，名古屋大学出版，2000.
5. パスカル（前田陽一・由木康訳）：パンセⅠ，第２章 162，2001, pp.122.
6. フェルナン・ド・ソシュール（小林英夫訳）：一般言語学講義，岩波書店，1940.
7. 門内輝行：環境を記号化する,建築・都市計画のための調査・分析方法，2012.
8. Rudolf Carnap（永井成男，内田種男，桑野耕三訳）：意味と必然性−意味論と様相論理学の研究−，紀伊国屋書店，1974.
9. ロラン・バルト，石川美子：零度のエクリチュール，みすず書房，2008.
10. 鷲田清一：現象学の視線：分散する理性，講談社，1997.

（４）認知科学・心理学・生命科学

1. 菊池正：感覚知覚心理学　朝倉心理学講座６，朝倉書店，2008.
2. M. Csikszentminhalyi, R. Larson, S. Prescott : The ecology of adolescent activity and experience, Journal of Youth and Adolescence, Vol. 6, pp. 281-294, 1977.
3. Christie. N. Scollon, Chu Kim-prieto, Ed Diener : Experience Sampling: Promises and Pitfalls, Strengths and Weakness, Journal of Happiness Studies, 4（1）, pp.5-34, 2003.
4. Christie N. Scollon, Chu Kim-Prieto, Ed Diner : Experience Sampling: Promises and Pitfalls, Strengths and Weakness, Journal of Happiess Studies, 4（1）, pp.5-34, 2003.

5. 瀬尾文彰・坊垣和明：快適性の構造に関する基礎的研究，日本建築学会計画系論文集，第475号，pp. 75-83，1995.
6. 田原靖彦：音のアメニティ，現代のエスプリ，315号，pp. 45-52 ，1993.
7. 長野和雄・松原斎樹・藏澄美仁．鳴海大典：環境音による快適性評価の可能性と限界に関する一考察—音・熱・光の複合環境を通して，日本建築学会計画系論文集，第505号，pp. 45-50，1998.
8. 日本認知心理学学会編：認知心理学ハンドブック，有斐閣，2013.
9. D. P. Nowlis, A. Y. Cohen：Mood-reports and the college natural setting: A day in the lives of three roommates under academic pressure, Psychological Reports 23, pp. 551-566, 1968.
10. 羽根義：快適性の概念とその側面，人間工学，Vol. 29，No. 2，1993.
11. 林佳音：移動体通信環境を用いた経験抽出法に関する研究，はこだて未来大学博士論文，2013.
12. 福田忠彦：生体情報システム論，産業図書株式会社，1995.
13. 堀江悟郎：寒暑の感覚「建築計画言論Ⅱ」，丸善，pp.259-283，1961.
14. 堀江悟郎・桜井美政・松原斎樹・野口太郎：室内における異種環境要因がもたらす不快さの加算的表現，日本建築学会計画系論文集，第387号，pp. 1-7，1988.
15. 八木免：講座心理学第３巻　感覚，1977.
16. ユクスキュル，J. クリサート，G.：生物から見た世界，日高敏隆・羽田節子訳，岩波文庫，2005.
17. H. T. Reis, S. L. Gable : Event-sampling and other methods for studying everyday experience, Cambridge University Press, 2000.

（５）地理学・地理情報学

1. 池上嘉彦：＜主観的把握＞認知言語学から見た日本語話者の一側面，2008.
2. ESRI ホームページ：（https://www.esri.com/ja-jp/home）（参照 2019 年 1 月 21 日）
3. ESRI ジャパン株式会社，ArcGIS ユーザーのための内挿法ガイド，2018 年 12 月第２版（https://www.esrij.com/cgi-bin/wp/wp-content/uploads/2018/11/ArcGIS_Interpolations_v2.pdf）（参照 2019 年 1 月 21 日）
4. 貞広幸雄・山田育穂・石井儀光編：空間解析入門–都市を測る・都市がわかる，朝倉書店，2018.
5. 谷村晋・金明哲：R で学ぶデータサイエンス　地理空間データ分析，共立出版，2010.

6. 村越真，若林芳樹：GIS と空間認知—進化する地図の科学—，2008，p.13-14.
7. Survey 123 for ArcGIS ホームページ：（https://survey123.arcgis.com）（参照 2019 年 1 月 21 日）

（６）その他

1. アントワーヌ・ド・サン＝テグジュペリ（山崎庸一郎訳）：サン＝テグジュペリ著作集２ 城砦Ⅱ，みすず書房， 1962, p.132.
8. 国際連合広報センターホームページ（http://www.unic.or.jp）（参照 2019 年 1 月 21 日）
9. 国立研究開発法人国立環境研究所ホームページ，環境展望台・環境 GIS・自動車騒音の常時監視結果：http://tenbou.nies.go.jp/gis/monitor/?map_mode=monitoring_map&field=8）（参照 2019 年 1 月 21 日）
2. 杉浦康平・松岡正剛・多木 浩二・村山恒夫・白井宏昌・hclab.・赤崎 正一・プラスアイズ：時間のヒダ，空間のシワ…「時間地図」の試みー杉浦康平ダイアグラム・コレクション，鹿島出版会，2014.
3. 鈴木尚通：物理数学 One Point8 スカラー場，ベクトル場，共立出版株式会社，1993.
10. 外務省ホームページ：SDGs とは（https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html）（参照 2019 年 1 月 21 日）
4. 中尾佐助：分類の発想—思考のルールをつくる，朝日新聞社，1990.
5. 永原康史：インフォグラフィックスの潮流：情報と図解の近代史，誠文堂新光社，2016.
6. 日本国際地図学会，1988.
7. 日本教育学会編：環境教育，教育出版，2012.
8. 藤垣裕子・廣野喜幸：科学コミュニケーション論，東大出版会，2008.
9. 不動産の表示に関する公正競争規約施行規則
10. Franz Kafka・高橋義孝訳：変身，新潮社，1952.
11. Flickr ホームページ：（https://www.flickr.com）（参照 2019 年 1 月 21 日）
12. Microsoft ホームページ：（https://www.microsoft.com/ja-jp/）（参照 2019 年 1 月 21 日）
13. Microsoft Flow ホームページ：（https://us.flow.microsoft.com/en-us/）（参照 2019 年 1 月 21 日）
14. Manuel Lima 著・久保田晃弘監修・奥いずみ翻訳：ビジュアル・コンプレキシティー情報パターンのマッピング，ビー・エヌ・エヌ新社，2012.

15. 文部科学省ホームページ：ESD とは（http://www.mext.go.jp/unesco/004/1339970.htm）（参照 2019 年 1 月 21 日）
16. 文部科学省ホームページ：環境教育（http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kankyou/ ）（参照 2019 年 1 月 21 日）
17. Wikipedia-Webhook：（https://en.wikipedia.org/wiki/Webhook）参照 2019 年 1 月 21 日）

謝辞

本論文は，筆者が東京大学大学院新領域創成科学研究科　社会文化環境学専攻修士課程において，同専攻佐久間哲哉准教授のもとにおこなった研究をまとめたものです．指導教員の佐久間哲哉准教授には，研究テーマ設定から，研究の在り方から論理的な思考，何より現状に満足せずに物事を突き詰める自彊不息の姿勢は，この２年間において最も大きな学びとなりました．音響に関する知識を何も持たない私が「サウンドスケープの研究がしたい」という意志だけで，愚にもつかないテーマを持ち込んでは却下され，練り直すことを幾度も繰り返し，結局テーマが決まったのは修士１年目が終わる３月でした．ひたすらに悩み続け，まさに五里霧中の私に対し，厳しい指導もありましたが，それでも諦めろとは言わず，とにかく続けてみるように促してくださりました．心から感謝を申し上げます．

同専攻副指導の岡部明子教授には，専門的な部分に意識が向かいがちな私に，より広い範囲まで射程に収めた視点から助言を与えてくださりました．ここに感謝申し上げます．

千葉大学建築学科の林立也准教授には，卒業論文・卒業設計の際，幅広い知識と考え方を与えてくださり，また就職活動の際にも相談に乗って頂きました．特に卒業設計での経験がなければ，この論文を書ききることはできませんでした．ここに深く感謝申し上げます．

同専攻の井上尚久特任助教には，研究について様々なアドバイスを頂き，私が悩んでいる時には声を掛けてくださりました．ここに感謝申し上げます．

佐久間研究室の先輩である角谷純平さん，駒井彩乃さん，坂吉佑太さん，會田祐さん，桝本貴之さん，劉金雨さん，孔敬受さんには，研究の相談以外においても，就職活動など多くのアドバイスを頂きました．

同期の坂本栞さん，谷野葵さん，松井温子さん，西川宏作さんには，２年間の研究生活において，多くの時間を共に過ごし，日々の生活から互いの研究の議論など様々な知識や刺激を頂きました．後輩の山崎泰知くん，中津成博くん，田主望くん，俞凡くんには，実験や論文の手伝いをして頂きました．本当にありがとうございました．同じ院生室で共に時間を過ごした社会文化環境学専攻の大学院生の皆様に謝意を表します．

最後になりましたが，私の学生生活を温かく見守ってくださった家族に深く御礼申し上げます．

2019 年 1 月 21 日

堤 遼

発表論文

1. 修士論文梗概

2. 堤遼，佐久間哲哉：経験サンプリング法に基づく音環境の時空間的記述に関する研究，日本サウンドスケープ協会秋季研究発表会，2018，12.

経験抽出法に基づく音環境体験の時空間的記述に関する研究

Study on Spatio-Temporal Notation of Sound Environment Experience
based on the Experience Sampling Method

学籍番号　　47-176754
氏　　名　　堤 遼（Tsutsumi, Ryo）
指導教員　　佐久間 哲哉 准教授

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, 騒音問題の改善という姿勢から, 音のうるささ以外も対象に含めた多面的な音環境を評価する姿勢へとシフトしてきており，サウンドスケープの概念を取り入れた事業も試みられている．最近は生活の質向上, 住民主導のまちづくりに向けて, 環境省による「感覚環境のまちづくり」が推進され, 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いる. その１つとして, 人間の認知的立場から意味論的に音環境を記述する方法に成熟したものがないことが挙げられる.

感覚環境のまちづくりには,（1)住民の地域環境の価値への気づき,（2)関係者間での合意形成･協議の場づくり, (3)実行する組織づくりの３段階がある. そこで本研究は, 音環境体験における気づき・評価の“記録法”, またそれらの“表現法”を提案する．体験を外在化させる記録法は気づきや感性を鍛える音環境教育として，体験や評価を可視化したコンテンツは議論の媒体として，感覚環境のまちづくり推進の一助を目指す.

2. 動的な音環境体験の解釈

提案手法が記述の対象とするのは，主体が移動する動的な音環境体験である．そこで, サウンドスケープ論, 現象学的空間論, 建築家の原広司が提唱する様相論といった諸概念を統合させ，本研究における動的な音環境体験の基本概念を構築した（図 1).

時間・空間上に人間が定位することにより，人間は環境を志向し，認知する．この「認知」と「時間・空間」とを結ぶのが身体であり, 身体を通して“体験”を感得する.

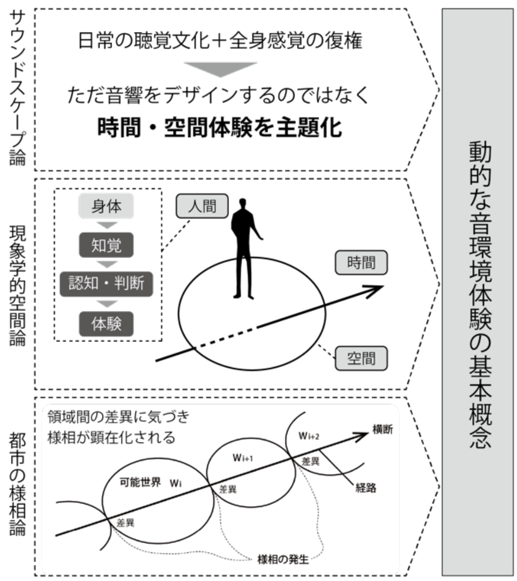


図１　本研究における動的な音環境体験の基本概念

3. 記録法の構築

3.1. 記録条件

体験を記録する上で, (1)認知体系, (2)時間的条件, (3)空間的条件の３点を整理する.

<u>認知体系</u>　音環境の空間的認知において, まず対象となる音環境をマクロとミクロの

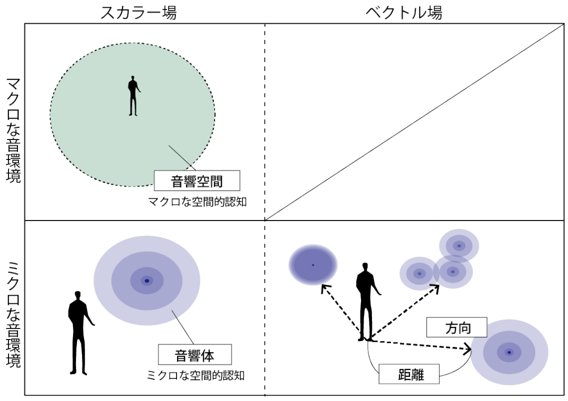


図 2　場における音環境認知の類型

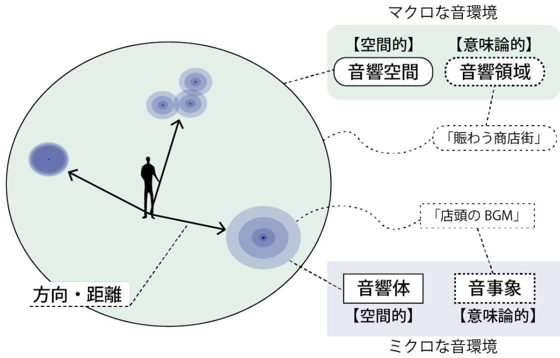


図 3　音環境認知の基本モデル

２つのスケールに分類する．主体が包まれるような音の空間的な広がりをマクロな音環境，音源の広がりをミクロな音環境とする．また認知のされ方として，空間的広がりを表すスカラー場に加え，方向と距離を表すベクトル場がある（図 2）．

　音環境を空間的に認知する時，同時に意味論的にも認知される（図 3）．例えば，ミクロには“店頭の BGM”などが認知され，それらの音事象が集まった音環境の総体が“賑わう商店街”として認知される．

時間的条件　記憶による偏りを減らすために，実時間的かつ直接的な調査法である経験抽出法（以下 ESM）を用いる．ESM には，⑴指定時刻での記録，⑵事象発生時の記録，⑶信号受信時の記録の 3 種類がある．音の発生時に記録する⑵の手法が最も生態学的妥当性は高いが，事象の発生頻度と記録者の認知・判断に依存するため，記録回数の個人差が大きくなり，十分に記録数を収集で

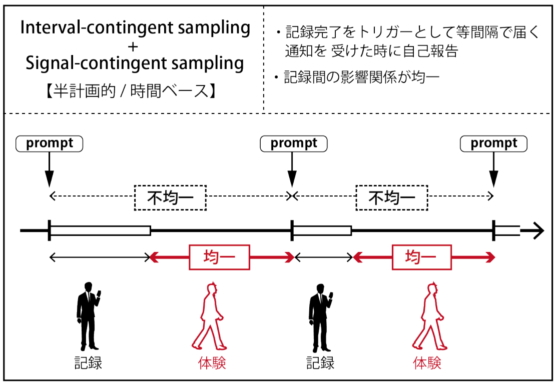


図 4　均一な時間体験によるサンプリング法

きない可能性がある．そこで本研究では，実験的な手法として⑴と⑶の手法を複合させた手法を設計した（図 4）．記録行為自体の時間は不均一なため，記録完了から次の記録開始までの時間を一定にすることで，均一な時間体験を感得できるようにする．

空間的条件　移動のある動的な体験と定点観測による静的な体験とを比較する．静的な場合は時間と空間とを別個の記述対象にできるが，動的な場合は，家から学校まで移動するとき空間軸と同時に時間軸も進むように，時間と空間は不可分であり，時空間的に捉える必要がある．また記録時は，空間的には停止するが，時間的には進み続けるため，記録対象は時間的な厚みを持つ．

3. 2.　記録システム

　記録システムは＜２分の歩行体験＞と＜停止して記録＞との繰り返しから構成される．このサイクルを構築するため，webhook の仕組みを用いて Survey123 for ArcGIS と Microsoft Flow との２つのスマートフォン・アプリケーションを連携させた．また ESM に GPS による位置情報も組み込んだ．

3. 3.　質問項目の設計

　ミクロ・マクロそれぞれの音環境に対する動的な認知をモデル化・記号化し，体験を抽出する質問項目を作成した（表 1）．

ミクロな音環境　音環境の中で代表的な音

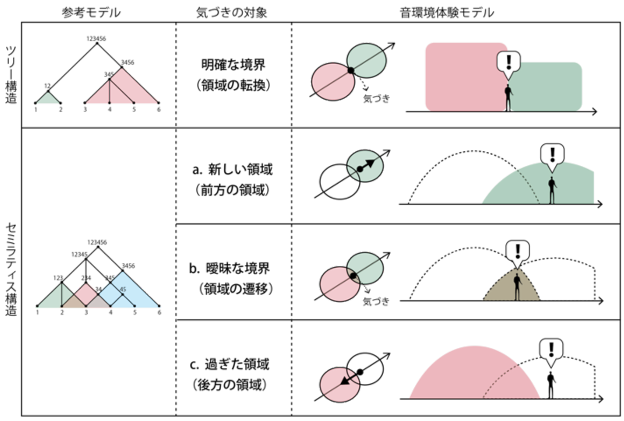


図５　マクロな音環境体験モデル：気づきによる分類

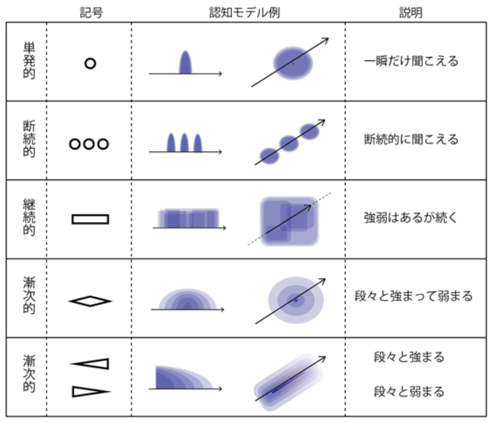


図６　ミクロな音環境体験モデル・記号

事象を最大３つまで記録させ，その音の“属性”（表２）とその音がどのように聞こえたかという“認知形態”（図７）を分類する．

印象評価　既往研究[1]から印象評価尺度に快適さ，多様性，親しみを選定し，本研究ではさらに音の大きさも加えた．

マクロな音環境　２分前の記録と比較した音環境全体の雰囲気の変化を問う．また，音以外も含めたその場の環境を言葉で表現させる．最後に総合評価として，音環境のその場のふさわしさを含めた良し悪しを問う．

4.　音環境体験の記述

4.1.　音環境体験の記録実験

被験者（大学院生男女 17 名）に記録方法を説明し，TX 柏の葉キャンンパス駅を中心とした半径 700m を歩行範囲の目安として，１時間自由な経路で記録をおこなわせた．記録データは総計 318 点得られた．

4.2.　音環境体験の視覚的表現

音環境の印象評価５項目を，被験者全員の体験の記録の重ね合わせにより空間的な体験の傾向を可視化した（図 9）．まず良し悪し・快適さ・親しみの間には相関がみられ，またこれらと大きさとの間に負の相関

表１　質問項目

カテゴリ		質問項目	記述法	詳細
ミクロ	1	今の音環境で最も代表的な音をあげてください	自由記述	→（表２）
	2	その音は，どのように聞こえましたか？	選択	→（図７）
印象	3	今の音環境全体について感じている印象についてお答えください	SD法７段階	快適さ/多様性/親しみ/大きさ
マクロ	4	今の音環境全体の雰囲気について，２分前と比較してお答えください	選択	→（図８）
	4-a	２分前と比較して，別の雰囲気に変わっていますか？		
	4-b	２分前と比較して，はっきりと別の雰囲気に変わりましたか？		
	4-c	２分前から今の雰囲気へと，どのように変わりましたか？		
	5	音以外も含むその場の環境を一言で表してください	自由記述	
	6	今の音環境の良し悪しについてお答えください	SD法７段階	良い - 悪い（総合評価）

表２　音事象の属性分類

属性	説明
自然音	自然の音
人間音	人間の身体から直接音，もしくは動作によって出る音
サイン音	人の注意を引き付ける目的の音・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
交通音	いわゆる交通騒音，または交通に付随する音
不特定音	音源の認識・特定のできない音

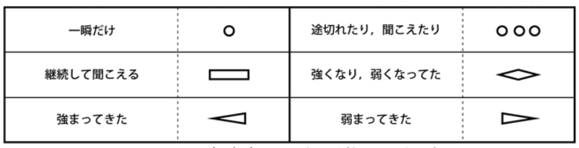


図７　音事象の認知形態の選択肢

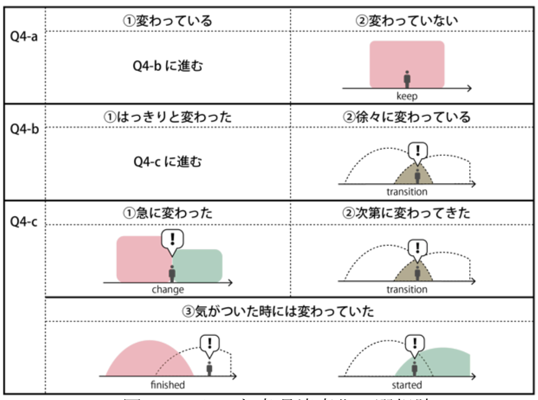


図８　マクロな音環境変化の選択肢

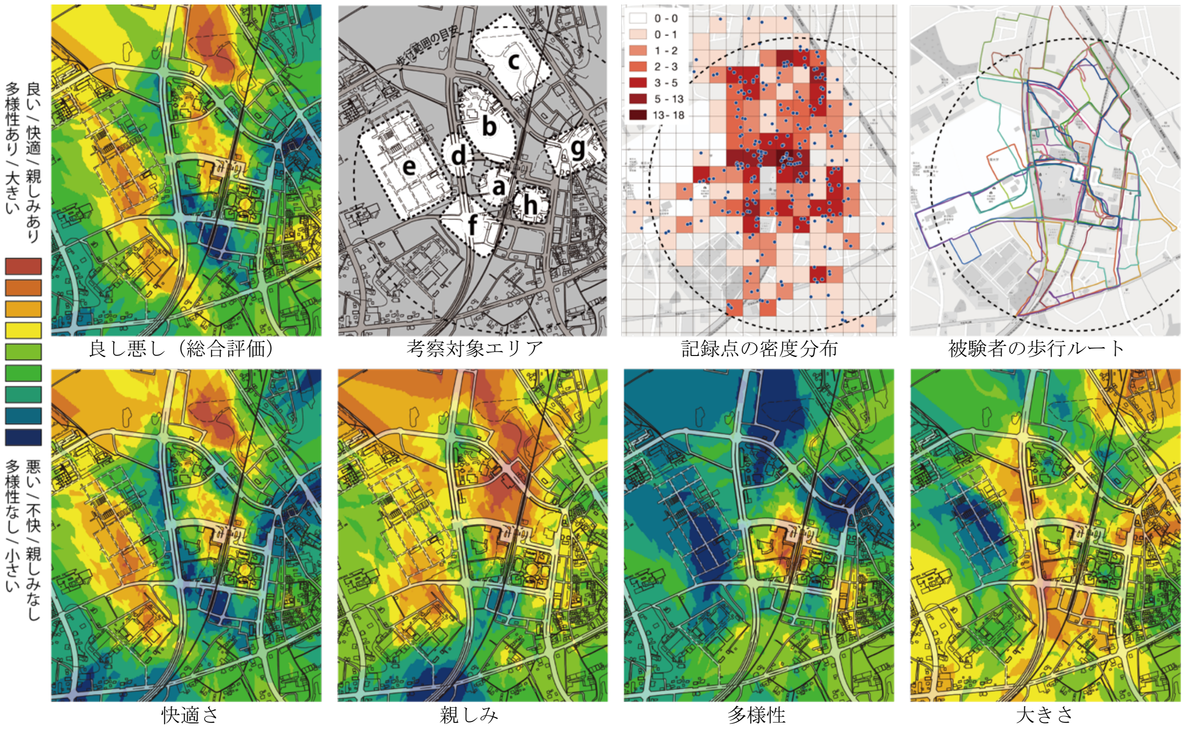


図 9　印象評価尺度ごとの記述，考察対象エリア，記録点の密度分布，被験者の歩行ルート

がみられる．さらに詳細な分析のため，特徴的な８エリアを選定し整理した（表 4）．

全域的に交通音が支配的だが，空間的特性と相まって自然音や人間音が支配的なエリアもみられる．また d では「不快だが，親しみはあり，総合評価としては良い」といった，物的なうるささだけでは知り得ない複雑な意味をもつ音環境の実態が示された．

5. 総括

表 3　印象評価項目の相関

n: 318	快適さ	多様性	親しみ	大きさ	良し悪し
快適さ	1.00				
多様性	-0.04	1.00			
親しみ	0.65	0.01	1.00		
大きさ	-0.56	0.19	-0.36	1.00	
良し悪し	0.78	-0.02	0.66	-0.56	1.00

本論文では，経験抽出法に基づき，認知的立場から動的な音環境体験の記述法を提案した．音の意味を記述することにより，物理的なうるささだけでは知り得ない複雑な音環境の実態を提示した．また主観を集積・記述することで，各人に共通する体験を浮き彫りにしている．これは，行政や住民・事業者など立場の異なる人々が議論の対象にできる「公共的」な音環境体験であり，議論の媒体として感覚環境のまちづくりの一助となる可能性を示している．また今後，より実用的な議論に向けて，音環境の空間的・意味論的記述法の改良がなされる必要がある．

主要参考文献 ：[1] O. Axelsson, M. Nilsson：A principal components model of soundscape perception, J. Acoust. Soc. Am, 128(5), pp.2836-2846, 2010.

表 4　エリアごとの音事象の属性・印象・空間的特

	音事象属性の構成比						音環境の印象の平均値					領域の空間的特徴
	自然	人間	サイン	メディア	機械	交通	快適	親しみ	多様性	大きさ	良し悪し	
a	7%	38%	7%	0%	5%	43%	0.7	0.8	1.5	0.7	1.1	駅・バス乗り場・商業施設などの施設あり
b	6%	34%	6%	0%	9%	46%	0.4	1.6	-0.6	0.3	0.6	両脇が高層建築物に挟まれた通り・広場
c	25%	25%	13%	0%	3%	59%	1.0	1.1	-0.8	0.6	1.2	国道に沿って商業施設が建ち並ぶ
c'	60%	10%	0%	0%	0%	30%	1.4	1.6	-1.2	-0.7	1.6	周囲の道路面より地上面が低い親水エリア
d	10%	24%	0%	3%	7%	55%	-0.6	0.7	-0.7	0.9	0.6	丁字交差点．大学，商業施設，広場が隣接
e	33%	12%	0%	0%	12%	42%	1.1	0.8	-1.2	-1.3	1.0	自然に囲まれているが，周囲に遮蔽物ほぼ無し
f	5%	8%	39%	0%	0%	47%	-1.0	-0.1	0.2	1.5	-1.5	商業施設の立体駐車場と大通りの交差点あり
g	8%	38%	0%	0%	8%	46%	-1.1	0.3	-1.4	1.1	-1.2	県道の交差点・住宅街・屋内テニスコート
h	0%	53%	0%	0%	12%	35%	0.6	0.8	0.1	0.6	0.7	四方を高層建築物に囲まれた広場
	＊c' は，柏の葉アクアテラスのみを扱った範囲						~ -1.0	~ -0.5	-0.5 ~ 0.5	0.5 ~	1.0 ~	

【論文・報告・レビュー・解説】

経験サンプリング法に基づく音環境の時空間的記述に関する研究

Study on Spatio-Temporal Description of Sound Environment based on the Experience Sampling Method

●堤　遼
Ryo TSUTSUMI
東京大学
The University of Tokyo, Grad. Student

●佐久間　哲哉
Tetsuya SAKUMA
東京大学
The University of Tokyo, Assoc. Prof.

キーワード：都市，記述，スマートフォン，GIS，経験サンプリング法（ESM）
keywords：City, Description, Smartphone, GIS, Experience Sampling Method (ESM)

要旨

本論文は，スマートフォンと GIS とを用いた音環境体験の時空間的記述法の提案を試みるものである．

提案手法は，環境省が主導する「感覚環境のまちづくり」推進の一助となることを目指す．音環境に耳を傾け，気づきや体験を記述し外在化する行為自体が「サウンドエデュケーション」として，またその体験を可視化したコンテンツは，地域住民の議論の媒体となり，感覚環境の価値を再発見・共有する「コミュニケーションツール」としての役割を果たすと考えられる．

記述のフローとして，第一に歩行による音環境体験，第二にスマートフォンを用いた経験サンプリング法（ESM）による体験の抽出，第三に GIS を用いた体験の可視化を行う．本論文では，個々人の体験データを用いた時空間軸での「通時的記述」と地図上での「共時的記述」，また複数の体験データを用いた「重ね合わせ記述」の３種類の体験の可視化を行い，提案手法の発展性について考察した．

Summary

This paper presents proposal of subjective description method of sound environment experience using smartphones and GIS.

The aim of the method is helping to promote “community development of sensory environment” led by the Ministry of the Environment. First, the act of listening to the sound environment and externalizing the experience serve as the role of "sound education". Second, the content visualizing the experience serves as the role of a "communication tool" that will rediscover and share the value of the sensory environment and become a medium for discussion by residents.

The method consists of three primary steps : 1) to experience sound environmental by walking, 2) to extract the experiences with Experience Sampling Method (ESM) using smartphone, 3) to visualize the experiences using GIS. In this paper, the experiental data was visualized in three different ways. Then, the developmentality of the method is considered.

【受付受理日】年月日
【採用決定日】年月日

1　はじめに

1.1　研究背景

都市・建築分野において音環境をめぐる議論は，騒音問題の改善という姿勢から，騒音以外の音も対象に含めた多面的な音環境を評価するという姿勢へとシフトしてきており，サウンドスケープの概念を取り入れた事業やまちづくりなどが試みられている．最近は「残したい日本の音風景 100 選」といった取組みから更に進み，生活の質向上，住民主導のまちづくりに向けた「感覚環境のまちづくり」[1)]が環境省主導で推進されるなど，様々な可能性を見せている．しかしその反面，問題点も明らかになっている．その１つとして，人間の認知的立場から場の音環境を記述する方法に成熟したものがないことが挙げられる．

1.2　既往研究

まずサウンドスケープの記述に関して，R.M. シェーファー(1986)[2)]は，ある程度測定や物理的な記述について述べているが不十分な点が散見される．また土田(2006)[3)]は，音風景の記述・記録・測定に関して，音の物理的・心理的な面ごとに整理し概観した上で，サウンドスケープは，人が音をどのように聞いているのかという認知的な面が重要だとしているが，その認知的測定については有用な手法が挙げられていない．

また主に国外を中心として，サウンドスケープ・マッピング研究が行われているが，それらの多くの場合で音の認知的な面ではなく，物理的な面が主な記述の対象となっている．たとえば J.Y.Hong ら (2014)[4)]は，音の物理的な面の記述である騒音マップに追加要素として音源や時間帯の分類を加えることで，音の意味の面も含めたマッピングを試みているが，いずれの場合も音の「意味」の面が十分に検討されているとは言えない．

対して，K. リンチ(1960)[5)]にはじまる都市の認知研究の分野では，主に視覚情報によって都市の認知・体験的な記述が行われてきた．聴覚情報を取り入れたものはほとんど見られないが，人間の認知的な立場から都市や空間の記述が試みられてきた．北(2012)[6)]は，都市において人間が把

握するものごとの全体的な在り方（雰囲気や佇まいなどを含む）を「様相」(modality)という概念を通して分析を行い，都市の全体的意味としての様相を把握する方法論について論じている．

また梶原(2002)[7] は，静的な定点観測による音環境の意味論的な側面の記述法を提案している．時間構造と空間構造とを分け，別個の記述法として提案し，定点観測によって直接聞き取った音環境の客観的な記述を行っている．

1.3 研究目的

本研究の目的は，動的な時空間体験の中で人間が認知する音の意味論的な側面を記述し表現する手法の提案である．

音環境に耳を傾け，環境に気づき，その体験を記述・外在化する行為自体が，行為者の知覚を向上させる「サウンドエデュケーション」[8) 9)] としての作用を持つ．またその体験を可視化したコンテンツは，住民の議論の媒体となり，感覚環境の価値を再発見・共有する「コミュニケーションツール」としての役割を持ち，これら２つの面から感覚環境のまちづくり推進の一助を目指す．

また本研究の立ち位置として，梶原の客観的な音環境の記述法に対して主観的な音環境体験の記述法の提案を目指し，サウンドスケープ・マッピング研究における音環境記述の面と都市の認知研究における認知・体験的記述の面とを併せ持った提案を行う．

2　概説

2.1 サウンドスケープ論

サウンドスケープ(soundscape)という概念は，R.M. シェーファーによって明確化され，視覚的な「風景(landscape)」に対して耳で捉えた「音の風景」を意味する．定義としては「個人，または特定の社会がどのように知覚し，理解しているかに強調点の置かれた音の環境」とされている[10)]．また音環境や環境全体のコンテクストの中で捉えられた音は「音事象(sound event)」と呼ばれ，音響的性格だけでなく，社会・環境的な文脈による意味をも担っている[11)]．

山岸(2006)[12)] によると，シェーファーのサウンドスケープ論は，ただ人々の音環境体験を取り上げたのではなく，人々の「空間体験・時間体験」を主題化したのである．また山岸は，シェーファーと同様に，聴覚を中心として全身感覚にまで視野を広げ，現象学的アプローチから，都市の中で人々が感得している体験に焦点をあてている．

またジンメル(1976)[13)] は，風景が成立するうえで，最も重要な担い手を風景の気分に見た．音風景でも同様に，人々が音の環境を体験し，個人や社会の中で意味づけされ，意識されることで，初めて音風景になる．つまり，環境や人間が各々異なり，個々の体験に違いが生まれることで，風景も異なり得るのである．それゆえ，サウンドスケープ概念において「体験」は重要な観点であると考えられる．

2.2 音環境体験の記述フロー

本研究の目的は，音環境体験の記述法の提案である．その記述フローとして，第一に歩行による音環境体験，第二に経験サンプリング法（experience sampling method，以下「ESM」と呼ぶ）という手法を用いた音環境体験の抽出，第三に GIS (geographic information system)等を用いて音環境体験の可視化を行う．J.Steffens ら(2017)[14)] は，ESM は，生態学的に妥当な状況において「知覚，経験または理解された音環境」を調査する有効な手法であると結論づけており，提案手法ではスマートフォンを用いた ESM による音環境体験のリアルタイムでの記録を行う．

また ESM に用いる質問項目を作成する上で， 動的な音環境体験の解釈とその音環境体験を抽出する質問項目とに関する既往研究が見当たらないため，建築家の原広司が提唱した様相論[15)] の概念とそのモデルを参考に音環境体験のモデル化を行い，質問項目を作成した．

2.3 様相論における音環境体験

様相論について，また様相論と音環境体験の関係について，以下解説を行う．

様相論　様相は，雰囲気や佇まいなどを含意する広く全体性を指し示す，意味の豊かな概念である．主に論理学で探求されてきたが[16)]，その理論的枠組みを大きく飛躍させたのが「可能世界意味論」(possible world semantics)である．現実，空想，未来などの「世界がありえたかもしれぬ状態」を「可能世界」と呼び，可能世界同士の関係によって様相を論じようとするモデルである．この様相概念を，原が空間体験上に展開したものが様相論である．

様相は，可能世界間の移動により現れる．これを原は，「経路を横断する」という言葉で表現し，このモデルが北(2012)[17)] により一般化された（図１）．経路上の可能世界間の差異に気づくことで，様相がはっきりと浮かび上がるのである．

また原は様相(modality)を以下のように定義している[18)]．「様相とは，事物の状態や空間の状態の見えがかり，外見，あらわれ，表情，記号，雰囲気，ただずまいなどと表記される現象であり，これらの表記は経験を通じて意識によって生成され，保持される情景図式の様態を説明しようとする図式である．」ここで言及されている事物の状態や空間の状態とは，静的なものではなく，常に変動している．換言すれば，様相には「ものの在り方」という意味合いが託されており，その在り方は確実なものではなく，可能態としての不確定性を備えているのである．

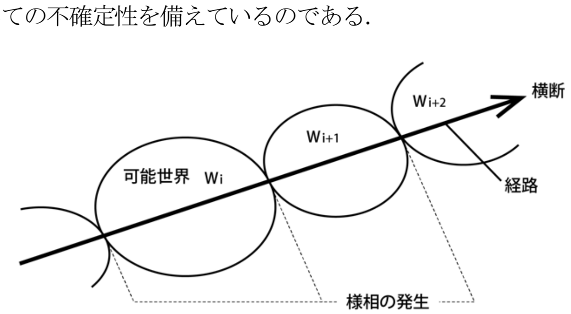


図１ 様相発生の基本モデル

（北雄介：経路歩行実験に基づく都市の様相の分析とモデル化に関する研究，京都大学博士論文，2012，p.43，図 2-8 を元に著者が作成）

特に本研究の対象である都市という空間は，人間をはじめ，諸構成要素による，様々な様相の集合体である．様相はきわめてうつろいやすいものであり，その集合体である都市もまたうつろうものなのである．

様相論と音　「音」は，常に移り変わる性質を持った，空間の状態を表すリアルタイムの情報媒体である．その音環境を内包する都市という空間は，常に変動する様々な様相の集合体であり，その都市のうつろいを捉えんとする様相論の概念は，都市空間での音環境体験の解釈における観点のひとつとして用いられると考えられる．

ここで様相発生の基本モデル（図１）の経路における可能世界間の差異を，音環境体験でたとえるならば，「賑やかな」大通りから細い路地に入った瞬間，ある境界を通過したかのように賑やかさが途切れ，急に「静かになった」と感じる場面が挙げられる．またこの現象を原は，賑やかさの崖を通過したとして，都市の崖，アーバン・クリフ(urban cliff)と称している[19]．

2.4 音環境体験のモデル化

原の提唱した「経路の横断」と北の「様相発生の基本モデル」とを基に動的な音環境体験のモデル化を行う．

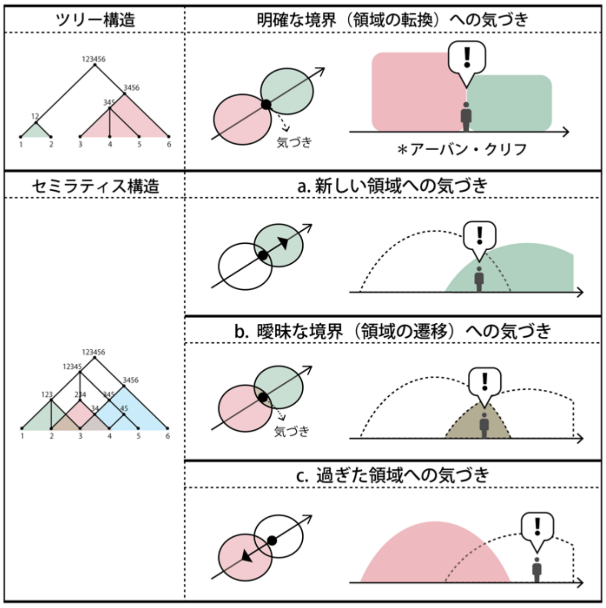


図２ マクロな音環境体験モデル

マクロな音環境体験　アーバン・クリフのように，音環境全体の雰囲気が急に切り替わる場合は確かに存在する．しかし，上述した音環境のような特殊な場合や視覚空間のように境界が明確な場合と異なり，多くの場合で音環境の境界ははっきりとせず，曖昧である．また音は遮蔽物もある程度越えて拡散し，眼で見ることのできない領域をも包み込む．そのため音源の位置そのものよりも，人間の耳に届く音に対する主体の意識，気づきが重要になる．

そこで，まずアレグザンダー(2013)[20]が提唱した，都市の各要素が一意的な包含関係にある「ツリー構造」と各集合が輻輳しあう「セミラティス構造」とを参考にして，音環境体験をアーバン・クリフのように境界が「はっきり」とする場合と音環境の領域の境界が「曖昧」な場合との２種類に分けた．その上で，境界が曖昧なセミラティス構造の音環境体験を，音環境の領域・境界に対する人間の「気づき」のタイミングによって分類することで，体験のモデル化を行った（図２）．

ミクロな音環境体験　音事象(sound event)は，サウンドスケープの中で最も小さな独立した要素である[21]．上述のマクロな音環境体験に対し，個別の音事象に着目したミクロな音環境体験についてもモデル化を行う．

図３に歩行による音事象体験のモデル化の流れを示す．音事象を点・線・面の形態ごとに分け，それぞれの音事象に対し，歩行による音事象の認知をモデル化した．たとえば自販機の稼動音は，継続的に鳴る点の音事象であり，それに向かうと段々と強まっていき，離れると弱まっていく，といったように認知される．同様にして各音事象体験のモデル化を行い，最終的に５つに分類された（図４）．

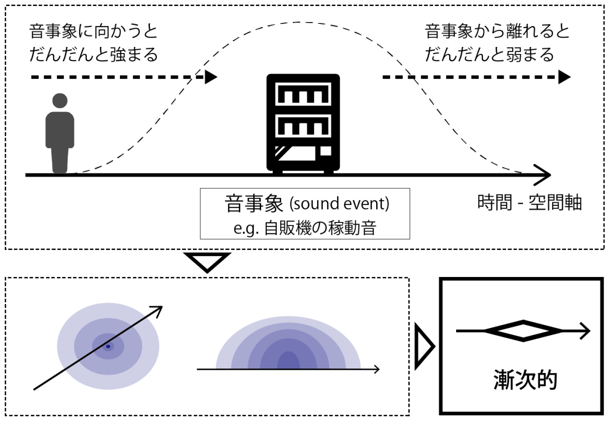


図３ 歩行による音事象体験のモデル化のフロー

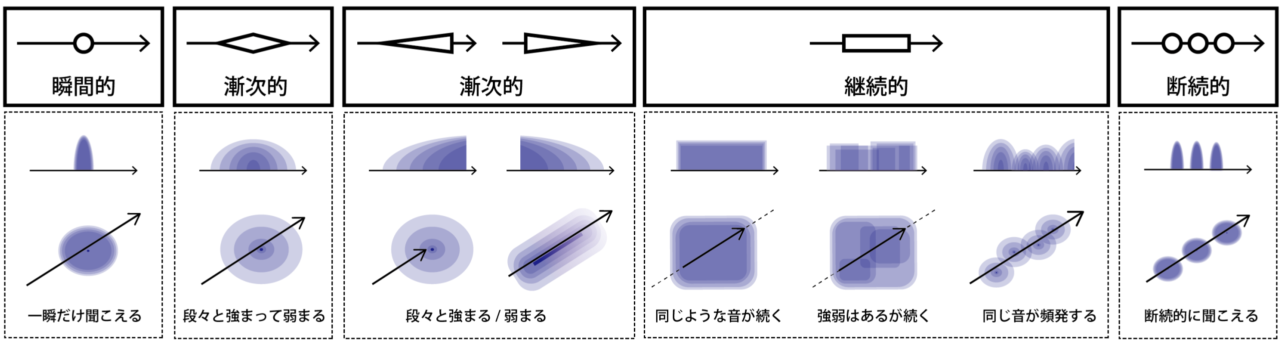


図４ ミクロな音環境体験モデル

3　ESMの設計

3.1 経験サンプリング法（ESM）

林(2013)[22] によると，調査で得られる被験者の経験は，①範例経験(exemplary experience)，②再現経験(reconstructed wxperience)，③進行中の経験(ongoing experinence)の３種に分類され，これらの調査法は，データ収集の参与と時間との２軸による４象限から整理できる（図５）．なかでもESMは，実時間的-直接的象限に当てはまり，記憶に依存することなく，被験者自身が経験した出来事やそれに付随する主観的体験をその現場で記録できる．

ESMは，Csikszentmihalyiら(1977)[23] によって提唱された心理学の手法である．人間の経験とその内在的意識の相互作用を記述するための手法であり，ある状況下の人の行動や心理変化を自己報告するという手法である．現場の経験を随時記録することにより，従来のインタビュー法や観察法などの被験者の経験を調査する方法と比べ，観察で発見が難しい気づきやその内観が得られる点，実験室実験よりも日常生活に近く生態学的妥当性が高い点，記憶により生じる偏りが減少できる点などの利点がある．

またESMのサンプリング法には，決められた間隔で自己報告をするinterval-contingent sampling，特定の事象が発生した際に自己報告するevent-contingent sampling，ランダムな間隔で届く信号が届く度に自己報告するsignal- contingent samplingの３種類がある[24]．本研究では，決まった間隔で通知を送りその度に質問項目に記入するinterval-contingent samplingを用いる．

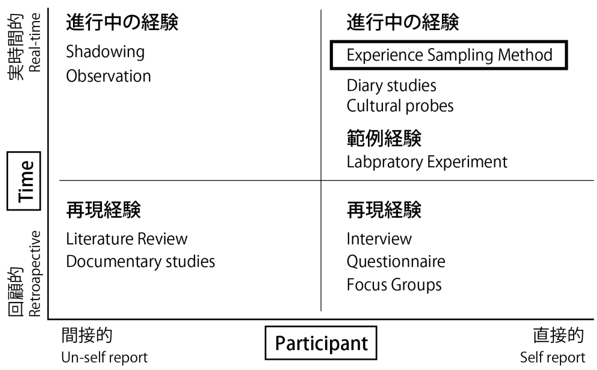


図５ 経験の調査に関する手法

（林佳音：移動体通信環境を用いた経験抽出法に関する研究，はこだて未来大学博士論文，2013，p.7，図2.1を元に著者が作成）

3.2 記録条件

アプリケーション　ESMで用いるスマートフォン・アプリケーションは，質問項目によるデータに加え，記録者の位置情報も収集可能であるSurvey123 for ArcGISを用いる．またArcGIS online，QGIS等を用いて記録の可視化を行う．

２分おきの記録　スマートフォンでESMの記録の送信を完了した２分後に次の記録を促す通知が届き，２分前を評価基準として，現在を比較評価した新しい記録を行う．この２分おきの記録を繰り返すことで，通時的な音環境の変化を相対評価で記録していく[注1]．

3.3 質問項目

ESMで用いる質問項目を表１に示す．質問項目は①ミクロな音環境，②音環境の印象，③マクロな音環境の３つのカテゴリーから構成した．

ミクロな音環境　１問目の質問で，記録時の音環境で代表的な音事象を３つまで問う．挙げられた音事象は，ポスト処理で木村(1994)[25] から表２の７属性に分類する．

２問目では，１問目であげた音事象がどのように認知されたかを選択肢形式でミクロな音環境体験モデルの６種類に分類する（図６）．

表２ 音事象の属性の分類

属性	説明
自然音	自然の音
人間音	人間の身体から直接音，もしくは動作によって出る音
サイン音	人の注意を引き付ける目的の音・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
交通音	いわゆる交通騒音，または交通に付随する音
不特定音	音源の認識・特定のできない音

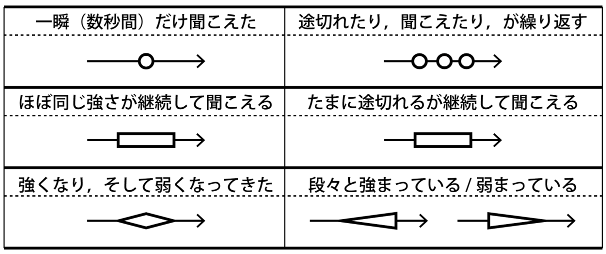


図６　選択肢による音事象の類型の分類

表１ 質問項目

カテゴリー		質問項目	記述法	詳細
ミクロな音環境	1	今の音環境で最も代表的な音をあげてください	自由記述	→（表２）
	2	その音は，どのように聞こえましたか？	選択	→（図６）
音環境の印象	3	今の音環境全体について感じている印象についてお答えください	SD法７段階	快適さ/多様性/親しみ/大きさ
マクロな音環境	4	今の音環境全体の雰囲気について，２分前と比較してお答えください	選択	→（図８）
	4-a	２分前と比較して，別の雰囲気に変わっていますか？		
	4-b	２分前と比較して，はっきりと別の雰囲気に変わりましたか？		
	4-c	２分前から今の雰囲気へと，どのように変わりましたか？		
	5	音以外も含むその場の環境を簡潔な言葉で表してください	自由記述	
	6	今の音環境の良し悪しについてお答えください	SD法７段階	好ましさ（総合評価）

音環境の印象　O.Axelsson ら(2010)[26] は，サウンドスケープの知覚の３主成分に，Pleasantness，Eventfulness，Familiarity を挙げており，本研究ではそれらを快適さ，多様性（音環境側の意味論的属性），親しみ（人間側の意味論的属性）とした．これらを意味論的–物理的，人間側–音環境側の２軸の４象限で分類し，第３象限に音の大きさ（Loudness/音環境側の物理的属性）[27] を加えた（図７）．３問目は，これら４成分を用いて音環境の印象を評価する．

ここで快適さは，積極的快適(pleasantness)と消極的快適(comfort)に分類される．消極的快適は「生理的に安易な状態」，音環境で言えば騒音を排除した静けさと言える．積極的快適は「積極的な活力のある快適」であり，これには主観による認知・判断が含まれる[28) 29]．堀江ら(1988)[30] は，総合評価に適した評価尺度，環境要因の種類に依存しない非特異的尺度として不快さ(uncomfortable)を選んでいるが，その理由が comfortable でない状態を指す広い意味を持つためであり，積極的快適(pleasantness)は総合評価の評価尺度の中でもより限定的で，人間側の個人的文脈や判断の意味合いが強いと考えられる．

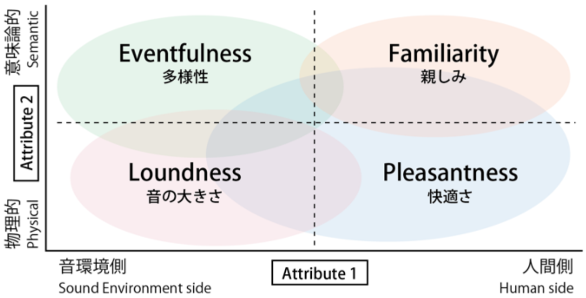


図７　音環境の印象の各成分の位置づけ

マクロな音環境　４問目に，２分前と比較して記録時の音環境全体がどのように変化したのかを３段階の選択形式で抽出する（図８）．第一段階で「変化の有無」，第二段階で「変化がはっきりとしているか否か」，第三段階で「どのような変化であったか」を問う．この３段階の質問を通してマクロな音環境体験の様子を４パターンに分類する．

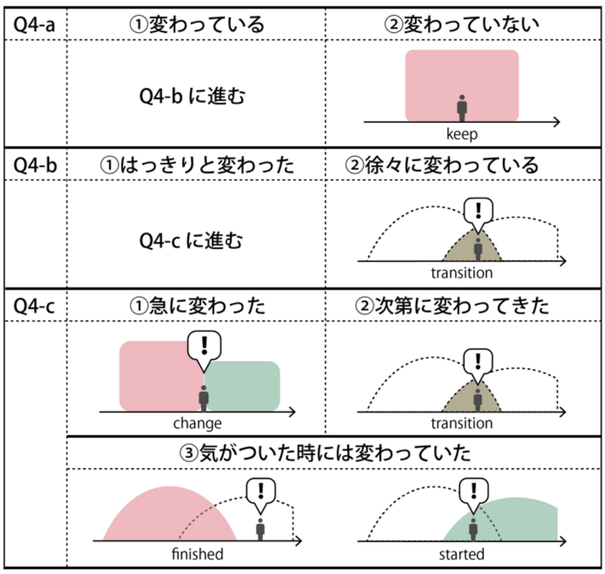


図８　選択肢による音環境体験モデルの分類

５問目の質問では，音環境以外も含むその場の特徴について簡潔な言葉で答えてもらう．

６問目は，音環境の総合評価として，良い–悪い(好ましさ/Preference)の７段階両極尺度で評価してもらう．

4　音環境体験の記録と記述

4.1 予備実験

提案手法による予備実験を，東京大学柏キャンパスと柏の葉公園を含む範囲で行った（図９）．このルートは，まずキャンパスから始まり，道路を渡って柏の葉公園内を通ったあと，公園の外縁を道路沿いにまわってキャンパスへと戻るルートとなっている．このように，性質の異なる場所を通り，幅広く音環境を体験することを意図した．

実施概要　図９のルートにて，提案手法による音環境体験の記録が可能であるか確認を行った．被験者は 20 代男 1 名，実施日時は 2018 年 6 月 28 日（木）15:00–15:45，天気は晴れであった．

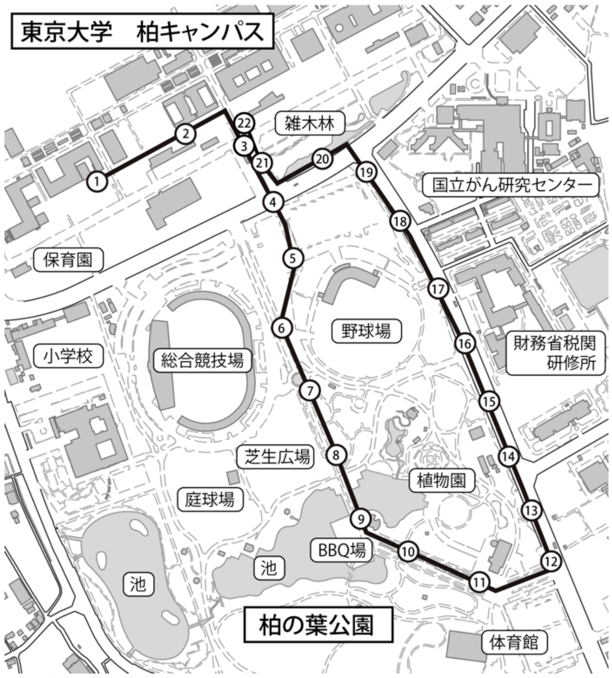


図９　予備実験の歩行ルート

4.2 音環境体験の記述

予備実験で得られた記録データを用いて，音環境体験記述の表現法の検討を行った．ソシュール(1972)[31] が，通時態と共時態の２つの言語学の態度を示したように，本研究では，時空間軸に沿って継起的に記録を表記する通時的記述（図 10）と，地図上に布置し同時的に記録を表記する共時的記述（図 11）とを行った．また複数記録の重ね合わせ記述として，柏の葉キャンパス駅周辺半径 700m の範囲で，被験者３名による音環境体験の記録実験を別途行い，記述をおこなった（図 12）．

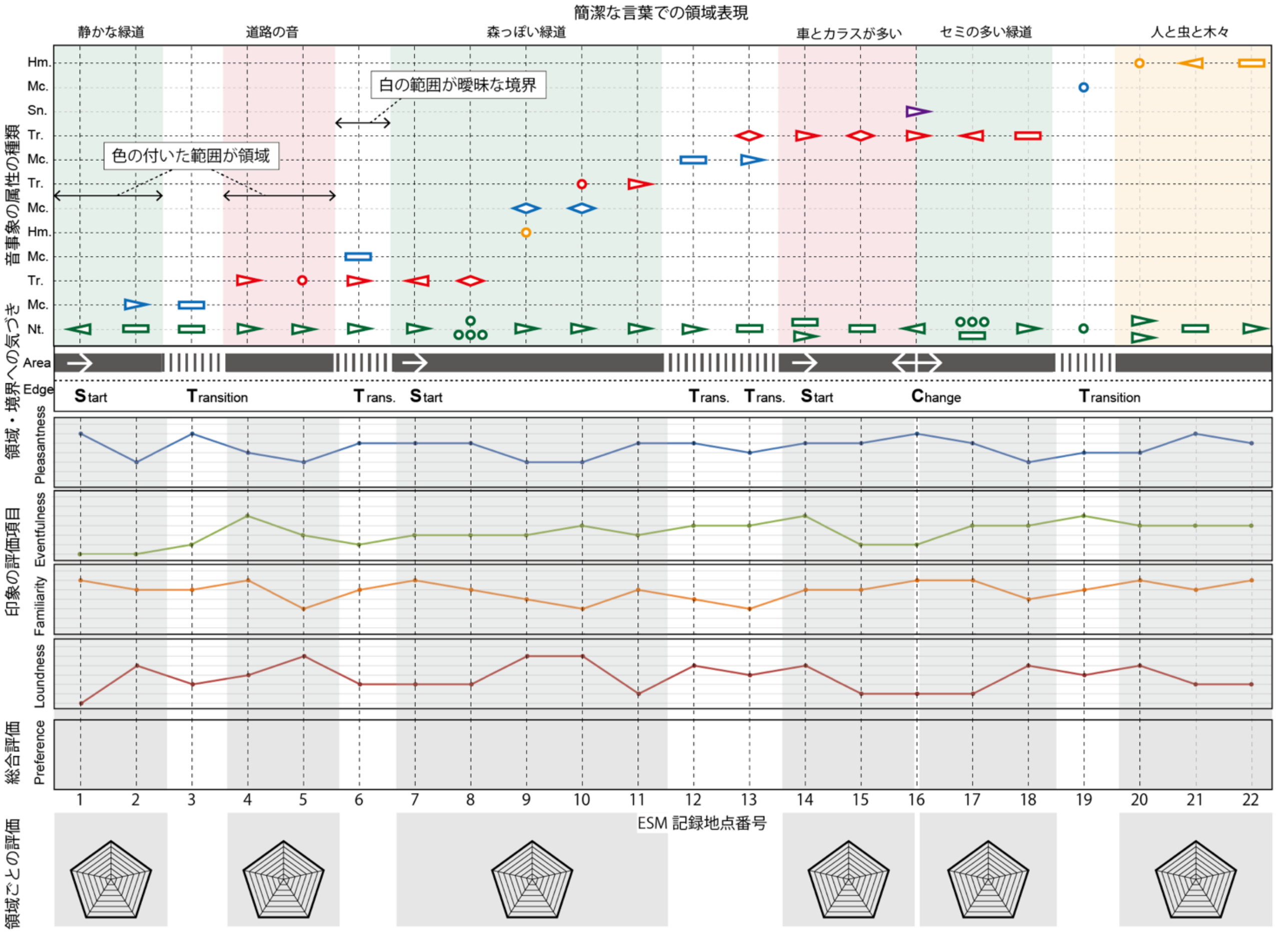
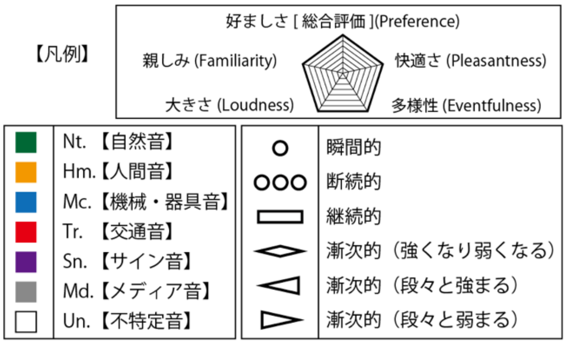


図１０　音環境体験の通時的記述



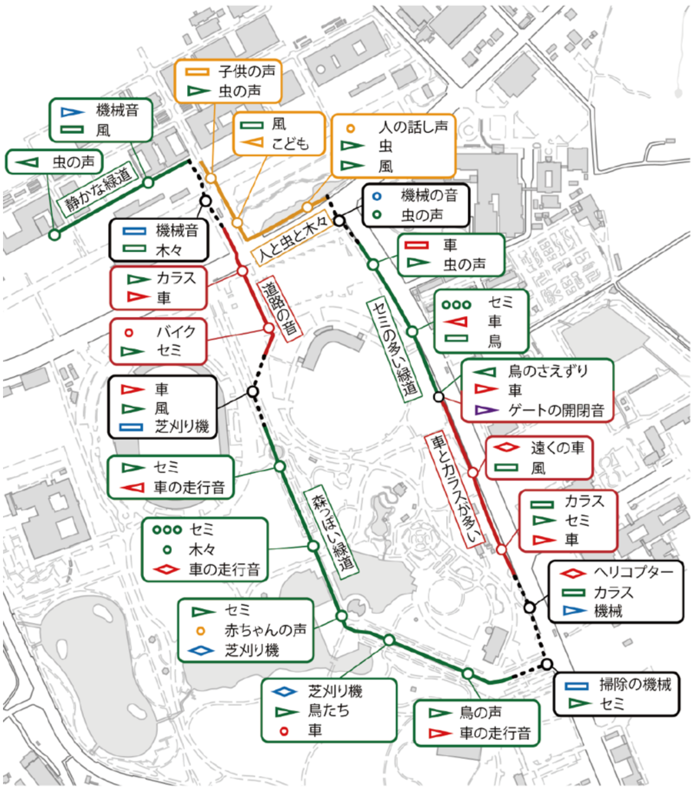


図１１　音環境体験の共時的記述

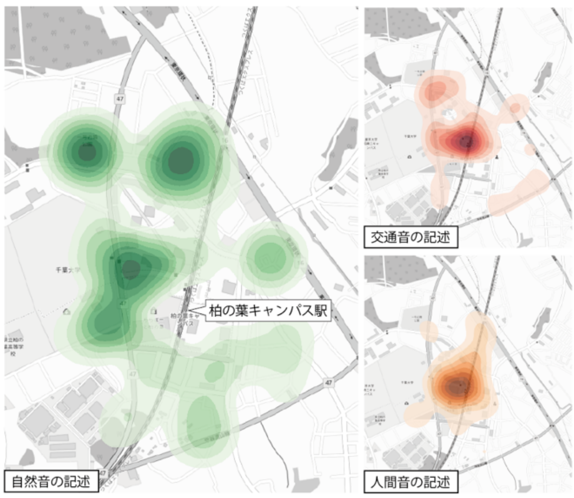


図１２　音環境体験の複数記録の重ね合わせ記述

通時的記述　原の様相論に立ち返ると，経路の概念は過去から未来への運動を示す時間軸である．また，例えば人が家から職場へ移動するその道は一本の経路となるように，この概念は空間軸をも含んでいる．これと同様に，提案手法を用いて記録された体験は，時空間軸による記述が可能であると考えられる．

図 10 はまず時空間軸として，横軸を記録地点番号とした．そして質問４で抽出された音環境の領域・境界の気づきを元に，領域のまとまりを色で示した．また質問５の領域表現から，その領域が当てはまる類型（表２）をそれぞれ認定した．縦軸には，上から音事象（ミクロな認知），領域・境界への気づき（マクロな認知），印象評価を示した．

共時的記述　線状の記述である通時的記述に対して，面状の記述である地図は，共時的表現方法の典型であり[32]，体験の記録を地図上に布置することで，音環境体験と場所の空間的属性との関係をみることができると考えられる．

図 11 は，通時的記述で示した音環境のまとまりのある領域と曖昧な境界を，歩行経路上に実線と点線と色を組み合わせ表記した．また記録点ごとの代表的な音事象も合わせて表記し，上から代表的な順となっている．

複数記録の重ね合わせ記述　人は都市の街路を選択し歩くことを繰り返すうちに，線状の経験が積み重なり，都市を面として捉えることができるようになる．そうした都市における体験や認知は，それぞれに固有なものであって他者と同様なものではない．ただ，部分的に他者と共通している(in common)経験は存在する．そこで，リンチも行ったように[33]，多数の人々の体験を重ね合わせることにより，都市や場所での音環境体験の傾向をみることができると考えられる．

図 12 は，音事象の類型ごとに記録点の分布をカーネル密度で示したものである．色の濃さで記録点の密度の高さが示され，空間的な音環境体験の偏りがみて取れる．

5　考察

提案手法による人間の体験に着目した音環境の記録・記述について述べてきたが，ここでは提案手法の担う役割と今後の発展性について考察を行う．

5.1 サウンドスケープ・デザイン

サウンドスケープ概念は，音単体ではなく，音・環境・聴く人の関係性による社会・文化的事象として音を捉える視座が重要となる．また鳥越(1997)[34]は，「関係を結ぶためのしかけづくり」こそがデザインであると述べており，提案手法では，サウンドスケープ・デザインとして２つのしかけを提供する．第一に，記録行為を通して「音環境に耳を傾け，音に気づくこと」が挙げられる．これは，「音と個人との関係」を意識させるしかけといえる．

第二に，気づきが記述されたコンテンツを媒体にした「他の人々と気づきを共有・議論すること」が挙げられる．まず音を聴くということは，周囲の数多の音から一部を切り取ることであり，その切り取りは，音や環境を意味づけることでもある[35]．そうして意味づけられた音は，個々人の音風景であり，音と個人との関係である．この個々人の多様な気づき，音風景を共有することで，音環境の好ましさや改善の必要性等の議論のきっかけとなり，「音と地域社会との関係」を結ぶしくみになり得ると考えられる．

5.2 建築・都市計画への応用

音環境記述としては，国立環境研究所による自動車騒音の常時監視[36]に代表される騒音レベルを記述したコンテンツは存在するが，このような機械論的環境観での記述とは異なり，提案手法による記述は意味論的環境観[37]に属する．音を物理的刺激としてではなく，主体が体験した音を意味論的に捉えることで，同じ場所で体験した音でも人によって異なる記録がなされ，記述に反映される．

本研究では試験的な記述なため，複数記録の重ね合わせ記述（図 12）を３名分の記録で記述したが，より多くの記録を用いた記述を行った時に，偏りやばらつきが大きい場所，評価が二極化する場所，逆に大半の評価が共通する場所などが可視化されることが想定される．その上で，現状の建築用途や都市計画と重ね合わせ，音環境計画の観点から批判を行うことで，建築・都市計画の新たな発展性が見出されることが期待される．

5.3 環境教育と感覚環境のまちづくり

「感覚環境のまちづくり」を進める過程には３段階あり①住民による地域の固有性の再発見，②議論の場づくり，③組織づくり，の３項目が挙げられる[38]．提案手法では，その第二段階までを行うしかけを提供する．

まず，音環境に耳を傾け記録する行為は，サウンドエデュケーションとして，環境への気づきや感性を鍛える効果が期待できる．サウンドエデュケーションは，本質的に自己の知覚から体験的に環境を捉え直すことにあり[39]，環境に対する理解を深め，住みやすい環境を維持することのできる能力を養うための「環境教育」のひとつでもある[40]．ゆえに，提案手法において，音への気づきを記録し，外在化する行為自体が，個人が直接体験を通して地域の固有性を再発見し，評価することに繋がると考えられる．

また，提案手法で音を記述したコンテンツをコミュニケーションツールとして用いることで，「感覚環境のまちづくり」を進める上での，住民・事業者，専門家，行政の合意形成や協議の場づくりの足掛かりになると考えられる．以上２つの面から，提案手法が感覚環境のまちづくりの一助となることが期待される．

6　今後の課題

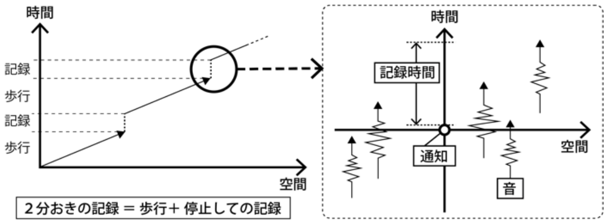
本研究では音環境体験に着目した記述法を提案し，提案手法による音環境の記録・記述の有用性を確認する予備実験を行った．これらを通し，提案手法の担い得る役割とその発展性について知見が得られたものと考えている．

今後の課題としては，①記述の表現法の改善，②より多くの被験者による記録・記述の実施が挙げられる．まず表

現法については，地図上に重ね合わせるデータを豊富にしながら，わかりやすさを高めることが重要である．そしてより多くの体験データを重ね合わせることで，音環境体験の可視化と分析を行い，建築・都市計画や感覚環境のまちづくりの一助となる知見を見出していきたい．

註

注１）提案手法における時空間の扱いは，トゥアン[41]が示した直交する時間軸と空間軸と同様にして，以下のように図示できる．基本的な記録対象は記録時の音環境だが，記録時に空間軸は停止しても時間軸は進むため，記録対象は時間的な厚みを持ち，記憶による過去の音も含まれる．



1)　環境省:感覚環境のまちづくり事例集（https://www.env.go.jp/air/sensory/jireishu/kk_jirei2009/pdf/KankakakuKankyou20090702.pdf， 2018 年 11 月 7 日.)
2)　R. マリー・シェーファー（鳥越けい子ほか訳）:『世界の調律』（平凡社，東京，1986）pp.187-288
3)　土田義郎：音風景の記述・記録・測定の方法に関する一論考，サウンドスケープ，Vol. 8, pp.31-38, 2006.
4)　J.Y. Hong, J.Y. Jeon: Soundscape mapping in urban contexts using GIS techniques,　Inter noise 2014.
5)　K.リンチ（丹下健三，富田玲子訳）:『都市のイメージ』（岩波書店，東京，1968）
6)　北雄介：経路歩行実験に基づく都市の様相の分析とモデル化に関する研究，京都大学博士論文，2012.
7)　梶原泉：人間の音環境認知に基づいた音環境の時空間記述に関する研究，東京大学修士論文，2002
8)　R. マリー・シェーファー（鳥越けい子ほか訳）:『サウンドエデュケーション』（春秋社，東京，1992）
9)　力石泰文，土田義郎：サウンドエデュケーションの構築に関する研究，既往教育プログラムの分類・整理，サウンドスケープ，Vol. 2, pp.9-14, 2000.
10)　鳥越けい子：『サウンドスケープ　その思想と実践』（鹿島出版，東京，1997）p.60
11)　前掲　10)　pp.110-112
12)　山岸美穂：『音 音楽 音風景と日常生活　社会学/感性行動学/サウンドスケープ研究』（慶應義塾大学出版株式会社，東京，2006）pp.29-92
13)　ゲオルク・ジンメル（酒田健一ほか訳）：風景の哲学.『ジンメル著作集 12：橋と扉』（白水社，東京，1976）pp.174-175
14)　J. Steffens, D. Steele, C. Guastavino: Situational and person-related factors influencing momentary and retrospective soundscape evaluations in day-to-day life, J. Acoust. Soc. Am. 141(3), pp.1414-1425, 2017.
15)　原広司：『空間<機能から様相へ>』（岩波書店，東京，1987）pp.209-242.
16)　J. Allwood, L. Andersson, O. Dahl（公平珠躬，野家啓一訳）:『日常言語の論理学』（産業図書，東京，1979）
17)　前掲　6)　p.43.
18)　前掲　15)　p.224.
19)　原広司：空間の文法「場(1) – 基本概念」, GA JAPAN, Vol.27, A.D.A. EDITS Tokyo, p.136, 1997.
20)　C. アレグザンダー（稲葉武司，押野見邦英訳）:『形の合成に関するノート/都市はツリーではない』（鹿島出版会，東京，2013）
21)　前掲　10)　pp.110-111
22)　林佳音：移動体通信環境を用いた経験抽出法に関する研究，はこだて未来大学博士論文，2013.
23)　M. Csikszentmihalyi, R. Larson, and S. Prescott: The ecology of adolescent activity and experience, Journal of Youth and Adolescence, vol. 6, pp. 281-294, 1977.
24)　前掲　14)　p.1415
25)　木村英司：都市の音環境計画に関する研究，東京大学博士論文，1994.
26)　O. Axelsson, M. E. Nilsson: A principal components model of soundscape perception,　J. Acoust. Soc. Am. 128(5),　pp.2836-2846, 2010.
27)　難波精一郎：ノイジネス・アノイヤンスについて，日本音響学会誌，44 巻，10 号，pp.775-780，1988.
28)　長野和雄，松原斎樹，蔵澄美仁，鳴海大典：環境音による快適性評価の向上の可能性と限界に関する一考察 音・熱・光の複合環境を通して，日本建築学会計画系論文集，第 505 号，pp.45-50，1998.
29)　羽根義：快適性の概念とその側面，人間工学，Vol.29, No.2，pp.49-57，1993.
30)　堀江悟郎，桜井美政，松原斎樹，野口太郎：室内における異種環境要因がもたらす不快さの加算的表現，日本建築学会計画系論文集，第 387 号，pp.1-7，1988.
31)　フェルナン・ド・ソシュール（小林英夫訳）：『一般言語学講義』（岩波書店，東京，1972）pp.112-115
32)　村越真，若林芳樹：『GIS と空間認知 –進化する地図の科学–』（古今書院，東京，2008）pp.13-15
33)　前掲　5)　pp.181-205
34)　前掲　10)　p.192.
35)　前掲　10)　p.193.
36)　国立環境研究所：環境 GIS/自動車騒音の常時監視結果(http://tenbou.nies.go.jp/envgis_explain/traffic_noise/content.html#gis, 2018 年 11 月 7 日.)
37)　平松幸三：風景としての音．古川彰，大西行雄編『環境イメージ論　人間環境の重層的風景』（弘文堂，東京，1992）92-120 項所収.
38)　環境省 水・大気環境局 環境の街作り検討会：「感覚環境の街作り」報告書（http://www.env.go.jp/air/report/h18-11/full.pdf, 2018 年 11 月 7 日.)，p.144
39)　前掲　9)　p.9.
40)　神林哲平：環境教育におけるサウンドエデュケーションの意義–小学校での授業実践の評価を通じて–，環境教育，Vol.19-1，pp.17-28，2009.
41)　イーフー・トゥアン（山本浩訳）：『空間の経験-身体から都市へ』（筑摩書房，東京，1988）p.283

付録

1. 音環境記録実験における教示文

2. ウェアラブルカメラによる各被験者の歩行体験の録音データ

   (サンプリング間隔5秒で5秒間の等価平均音圧レベルと等価騒音レベルを求めた.
   なお基準値は録画機器（GoPro）で測定可能な最大瞬時音圧レベルとした.)

3. 音環境体験データの空間補間による可視化

   （IDW，Natural Neighbor，Spline，Kriging）

4. 音環境体験データのクリギングによる可視化

   （Spherical，Circular，Exponential，Gaussian，Linear）

本日の音環境記録実験のご説明

■はじめに

本日はお忙しい中，実験にご協力いただきありがとうございます．

この実験は，人が街を歩くとき，どのように音を聞き，そして感じているのかを調べることが目的となっています．普段街をぶらぶらと歩いているときのように，リラックスして実験に臨んでいただければ幸いです．

肌寒くなってきた中での街歩きで疲れるとは思いますが，どうぞよろしくお願いいたします．

■実験内容

この実験は，街を歩くなかで，どのように音を聞いているのかを，設定した質問項目について，スマートフォンを用いて記入していただくという実験です．また記入してもらうのと同時に，ウェアラブルカメラによる録画・録音も行います．

■実験手順

1）スタート地点で，最初の記入をしていただきます．
2）記入後は，適宜散らばって，歩き始めていただきます．
3）次の記入を促す通知が届いたら，一旦歩行をやめ，その場の音環境について記入してください．
4）３～４を，１時間のあいだ繰り返していただきます．
5）実験終了の通知が届いたら，スタート地点まで戻ってきてください．

■注意事項その他

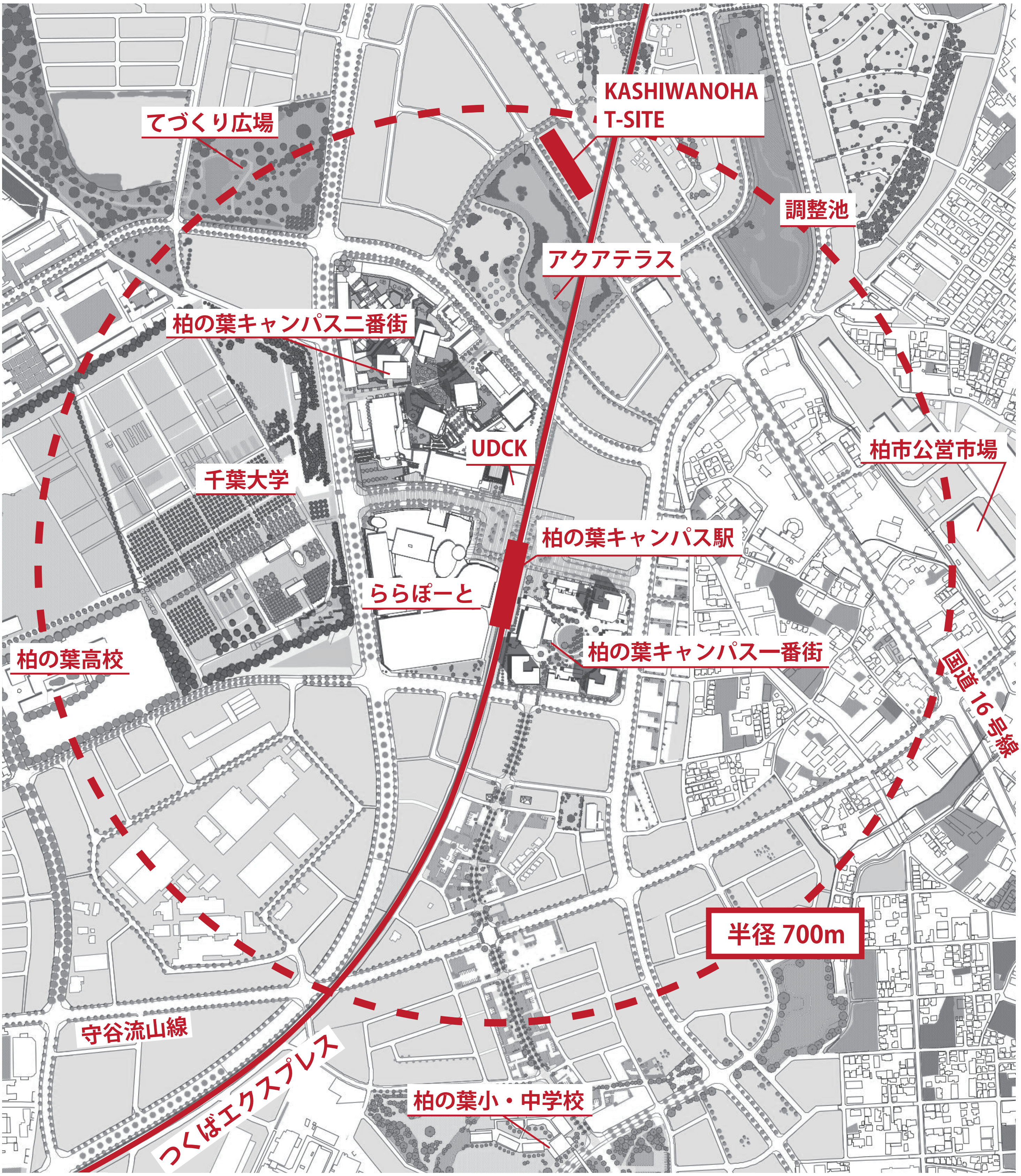
・実験中，他の被験者の方などを意識しないで，マイペースで歩いてください．
・万一実験中に事故が起こりましても，責任を負いかねます．車や自転車に十分注意し，また水分をしっかり補給しながら歩いてください．
・街の人から声をかけられることもあるかと思いますが，そのときは，簡単に「街の音環境について調査しています」と答えてください．もしも何かトラブルになりそうなことがあったら，堤まで電話でご連絡ください．
・皆様に記入いただいたデータは研究目的（修士論文，その他の論文などの執筆および発表）以外に使用いたしません．

東京大学　大学院新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻　佐久間研究室
堤 遼
電話番号：080-1396-1700

■ **歩行範囲**

実験中は，基本的に自由に歩いていただきます．下の地図を参考に歩いてください．
ただ，以下の３点に注意してください．

- 範囲の目安：**柏の葉キャンパス駅を中心に半径 700m** ほど
- 同じ場所に**留まらない**
- **建物に入らない**



■記入方法のご説明

スマートフォン・アプリケーション「Survey123 for ArcGIS」での記入方法についてご説明します.

0．記録を促す通知

通知が届いたら，**歩行をやめ，**
音環境の記録を開始してください.

1．プロジェクトを開く

「音環境の記録実験」のプロジェクトを開き，
画面下の「収集」を押します.

2．記入を開始する

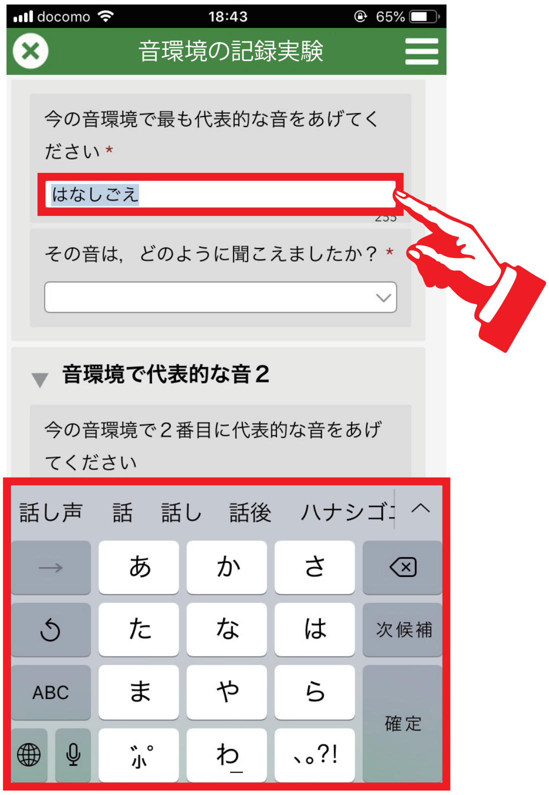
上から順番に質問にお答えください.
下にスクロールすると，質問が続きます.

3．現在地の確認

ターゲットマークを押すと，
正確な現在地に更新されます.

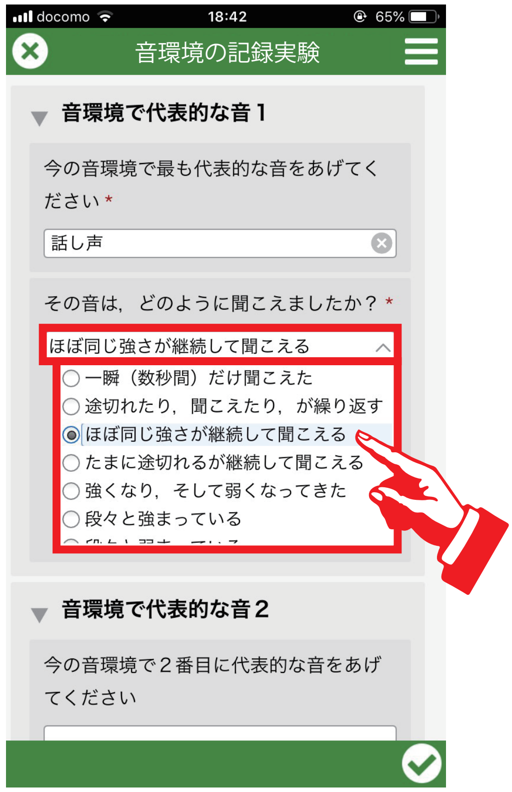
5．自由記述

記入は文章の必要はありません．
擬音語や**単語**など，記入しやすいもので構いません．



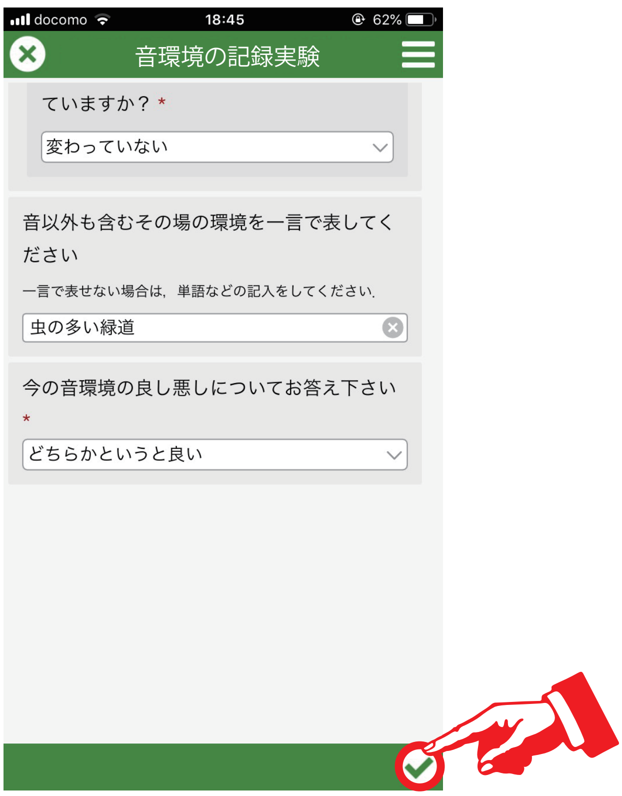
6．選択肢

回答枠を押すと，選択肢が表示されます．



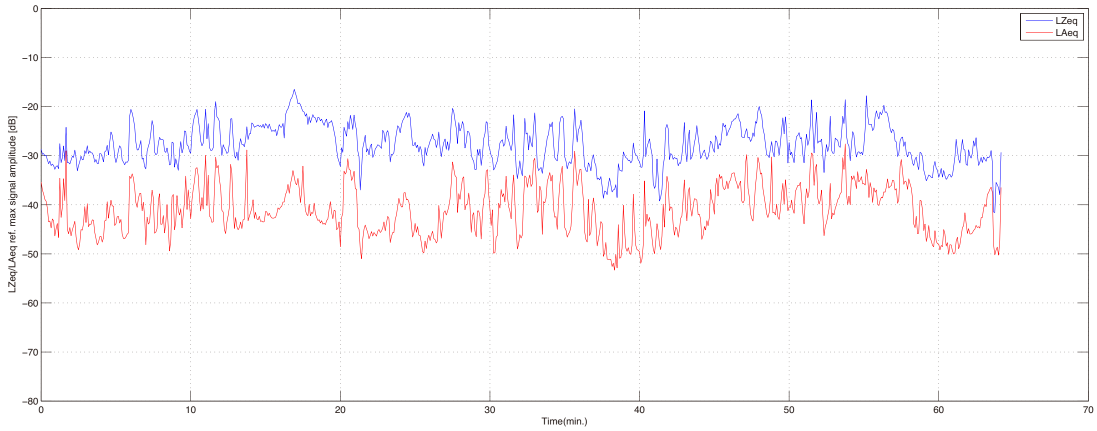
6．送信

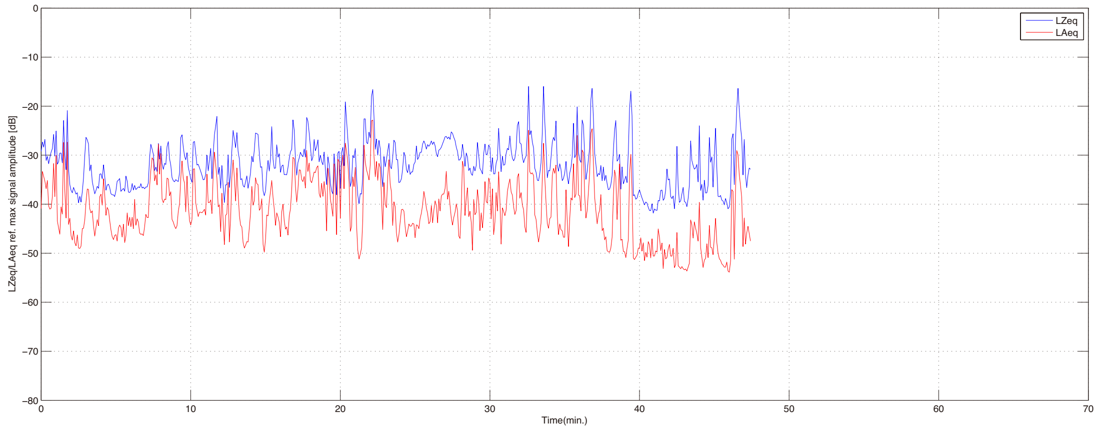
すべての質問への回答が終わったら，
一番下のチェックボタンを押してください．

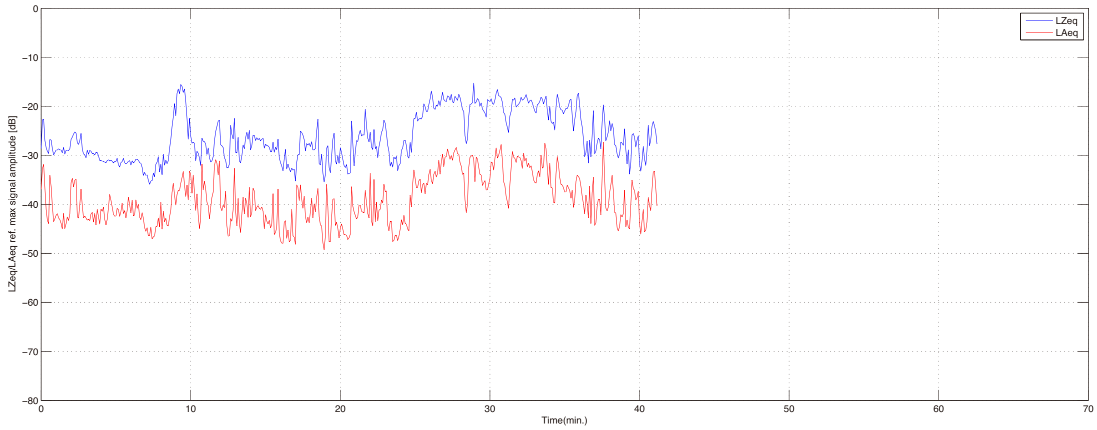


7．今すぐ送信

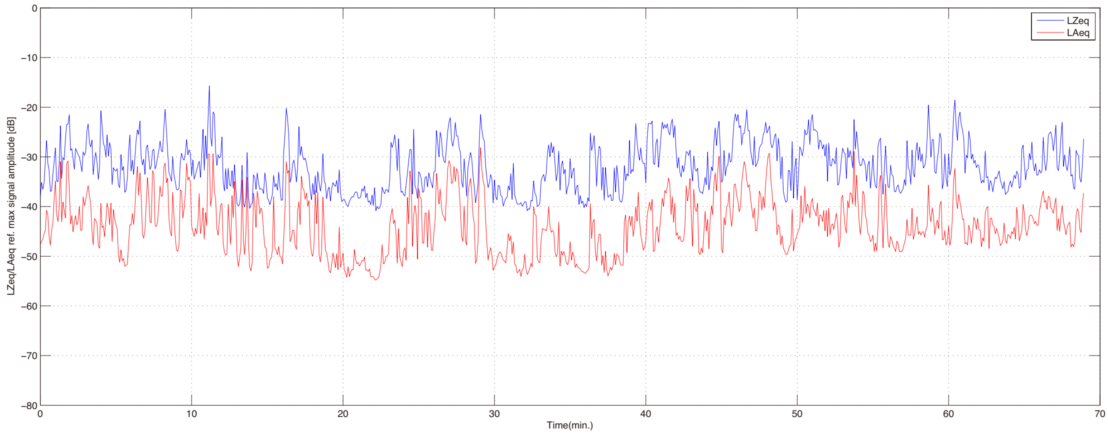
「今すぐ送信」を押し，
また**歩行を再開**してください．

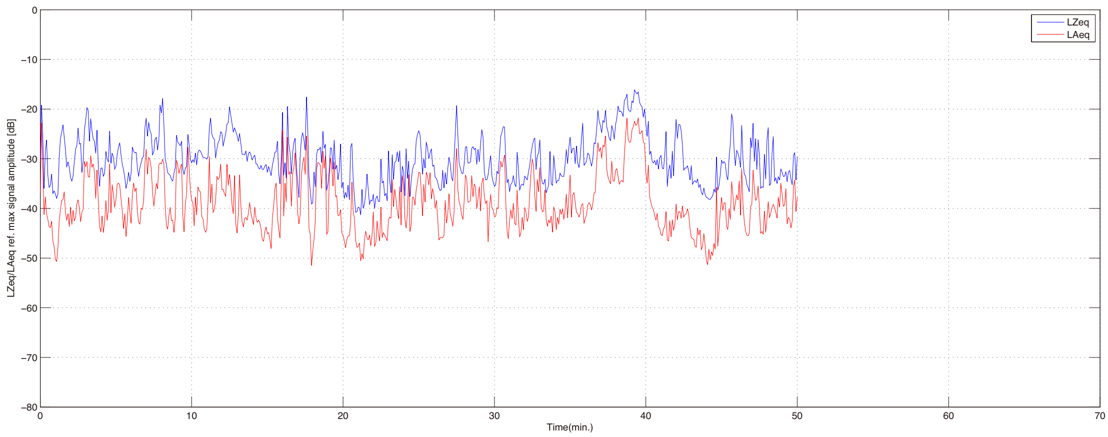


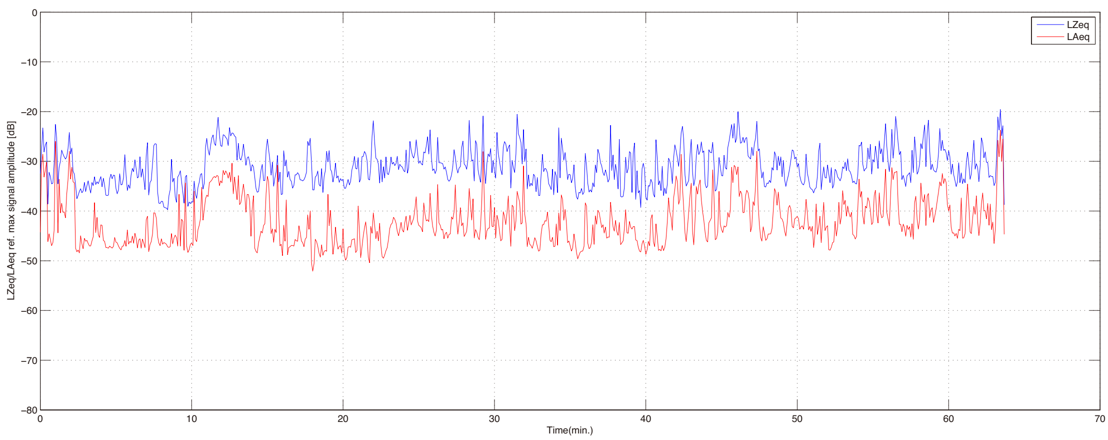




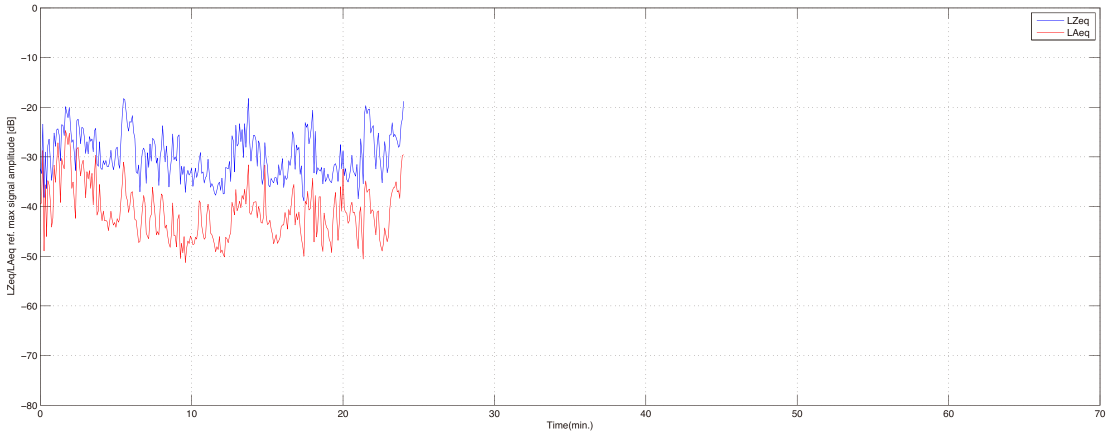
付録 2-1　被験者の歩行体験での等価平均音圧レベルと等価騒音レベル

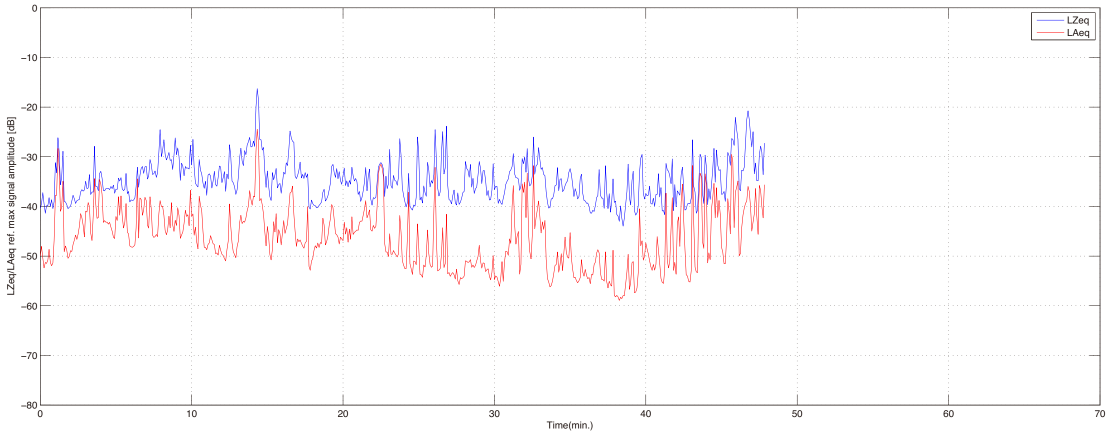


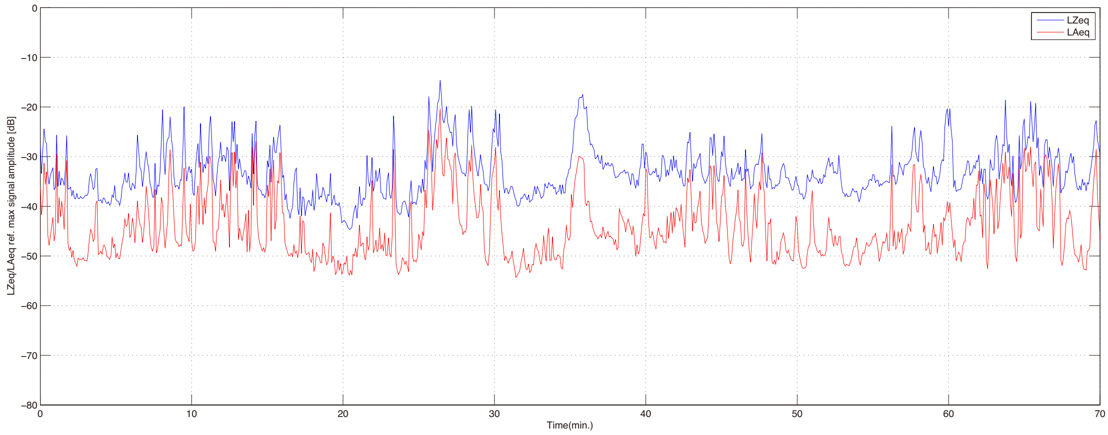




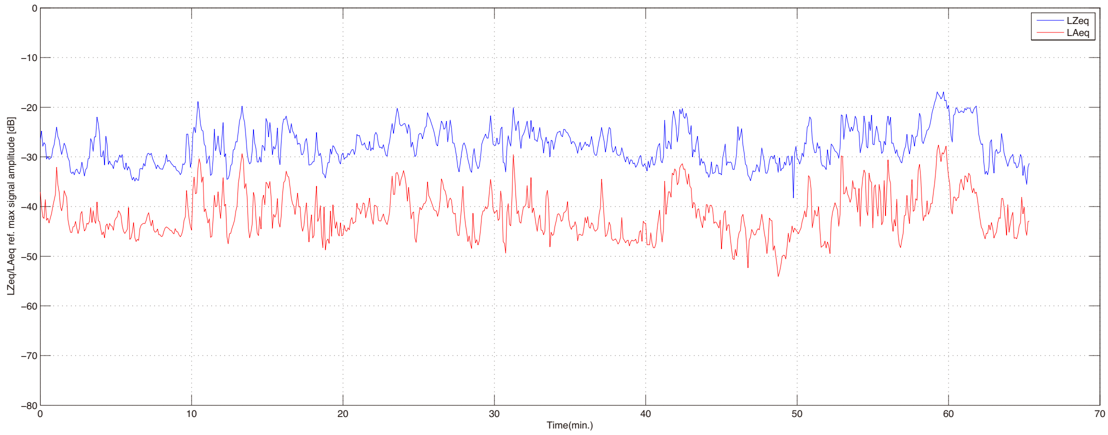
付録 2-2　被験者の歩行体験での等価平均音圧レベルと等価騒音レベル

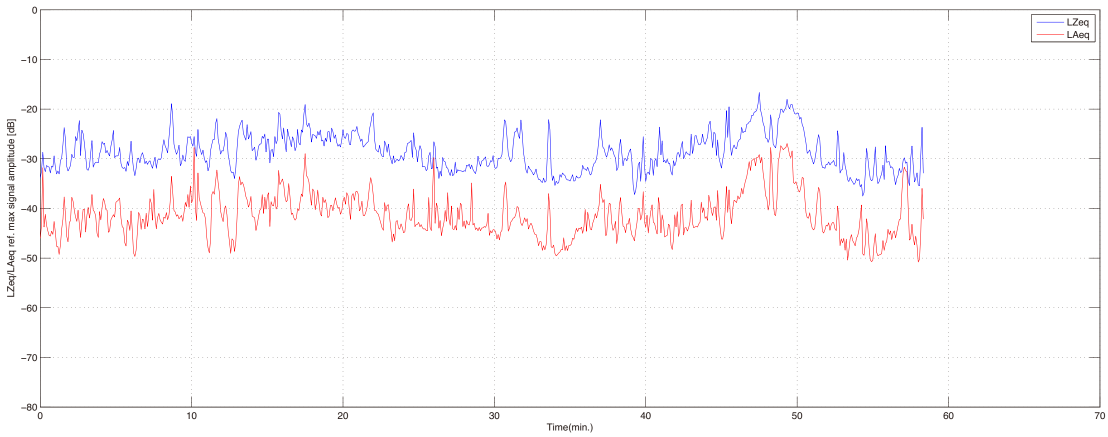


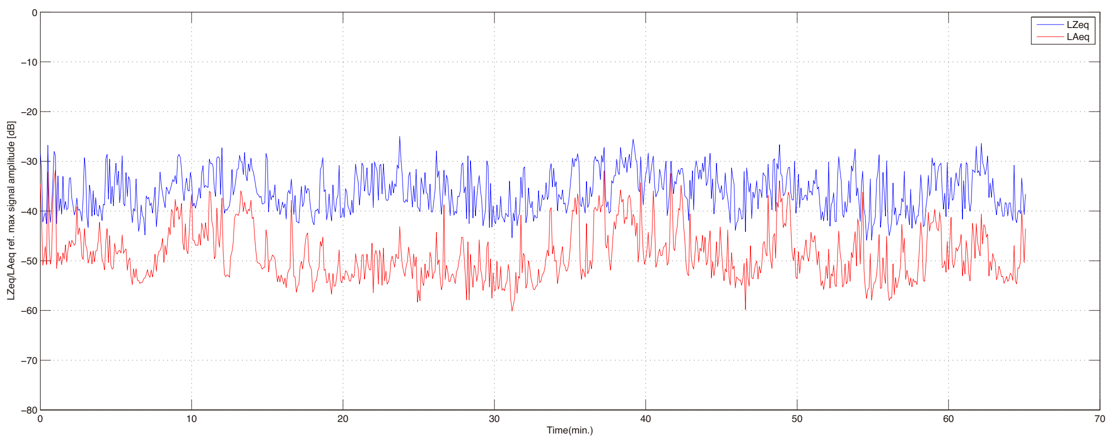




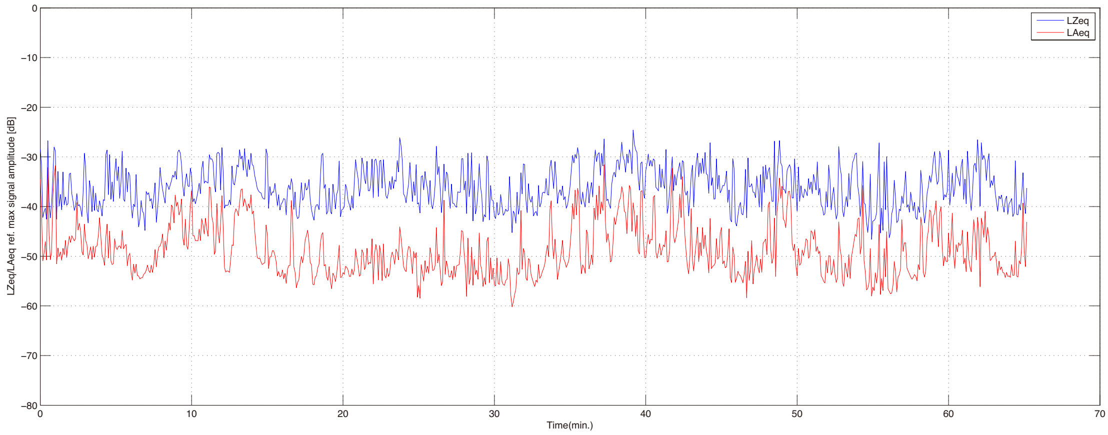
付録 2-3　被験者の歩行体験での等価平均音圧レベルと等価騒音レベル

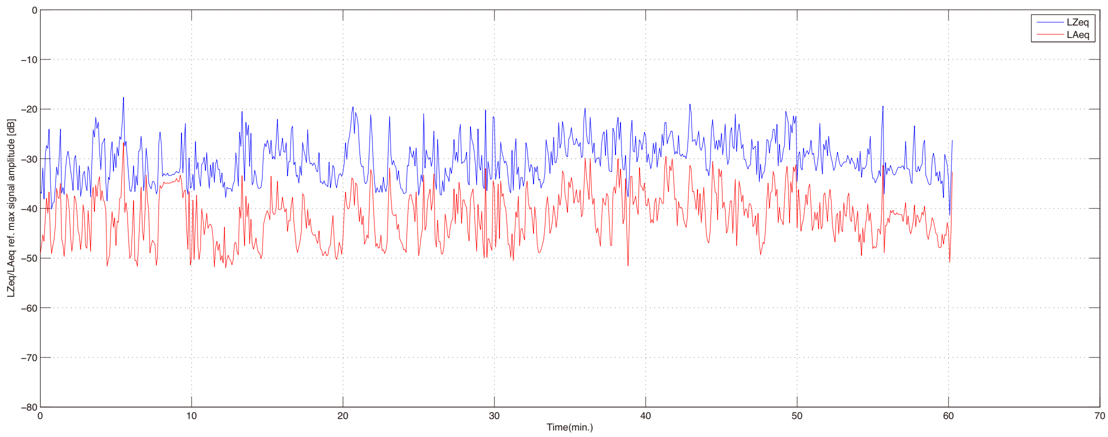


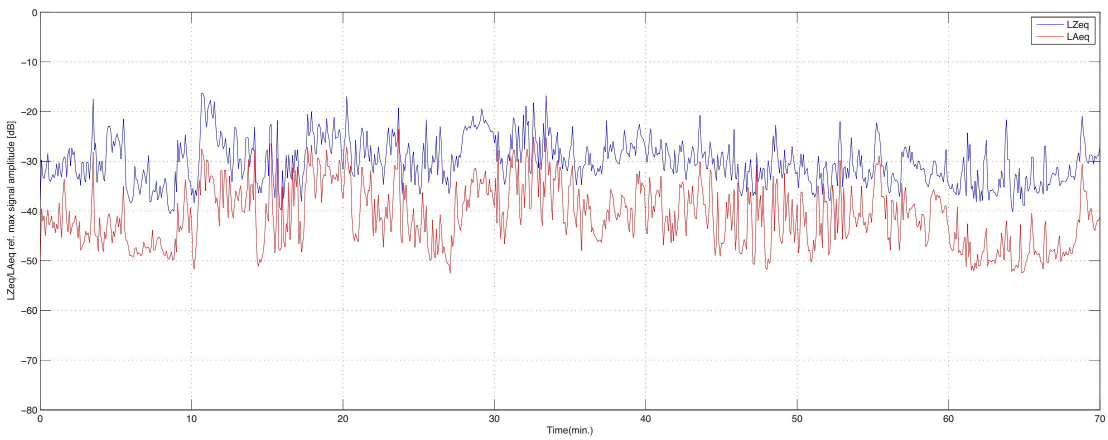




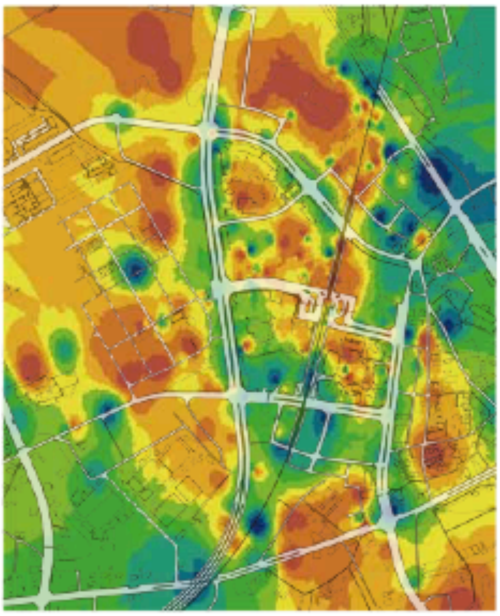
付録 2-4　被験者の歩行体験での等価平均音圧レベルと等価騒音レベル

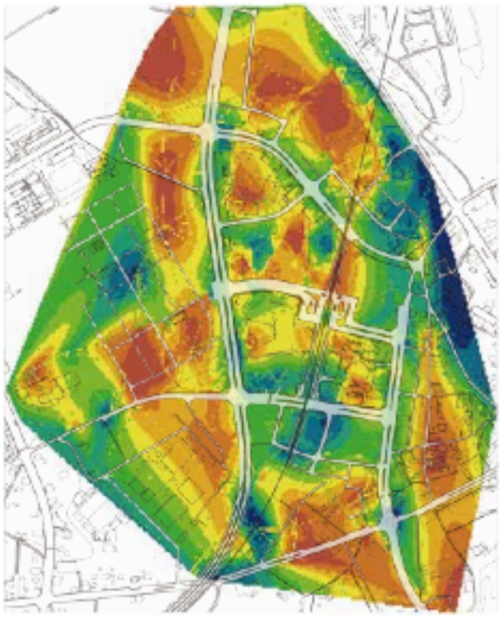


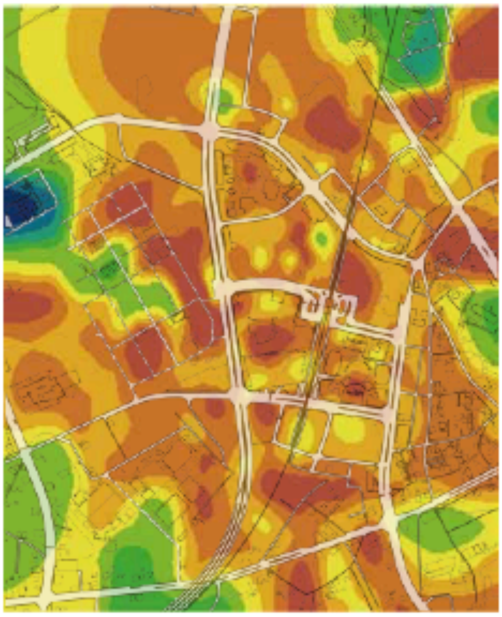


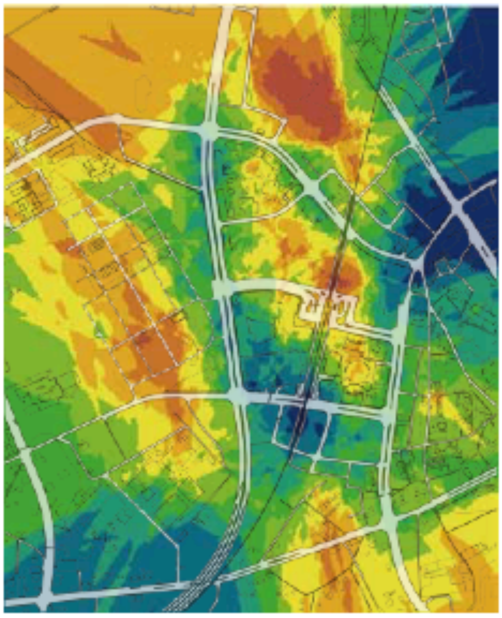


付録 2-5　被験者の歩行体験での等価平均音圧レベルと等価騒音レベル

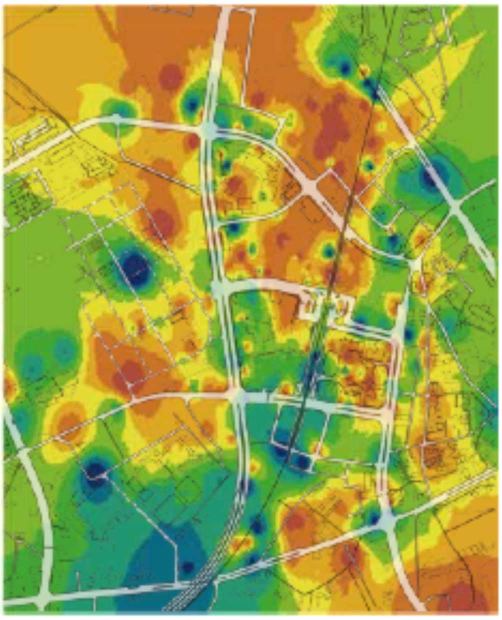

Inverse Distance Weighted：逆距離加重法


Ntural Neighbor

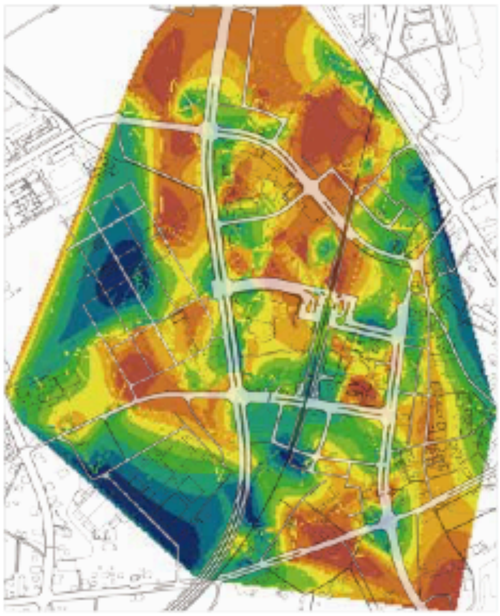

Spline：スプライン


Kriging：クリギング

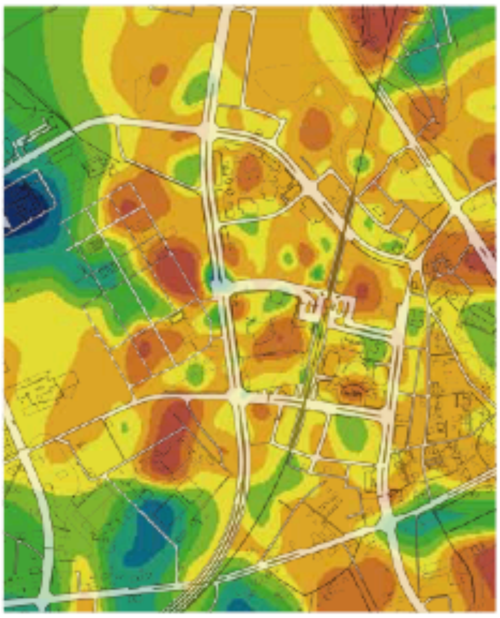
付録 3-1 「快適さ」の記述



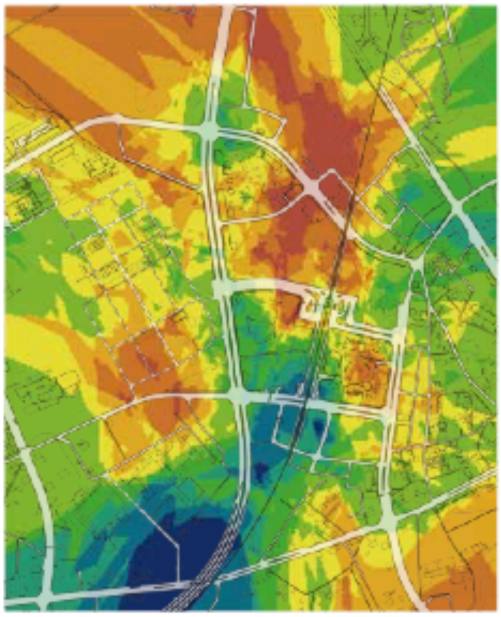
Inverse Distance Weighted：逆距離加重法



Ntural Neighbor

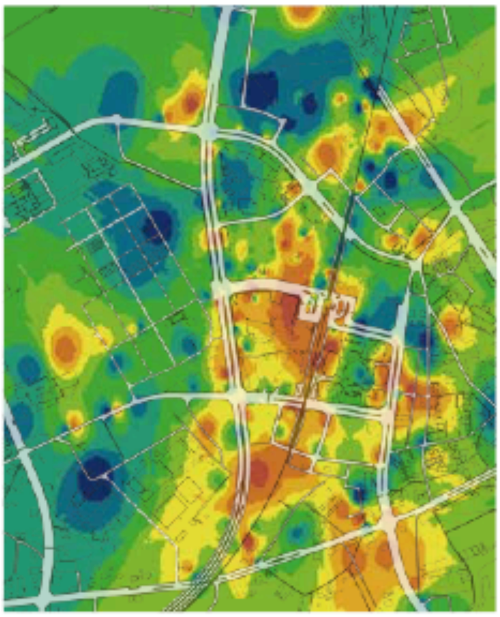


Spline：スプライン

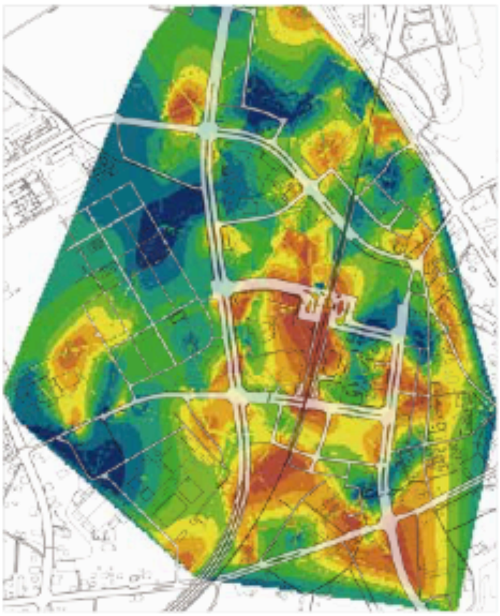


Kriging：クリギング

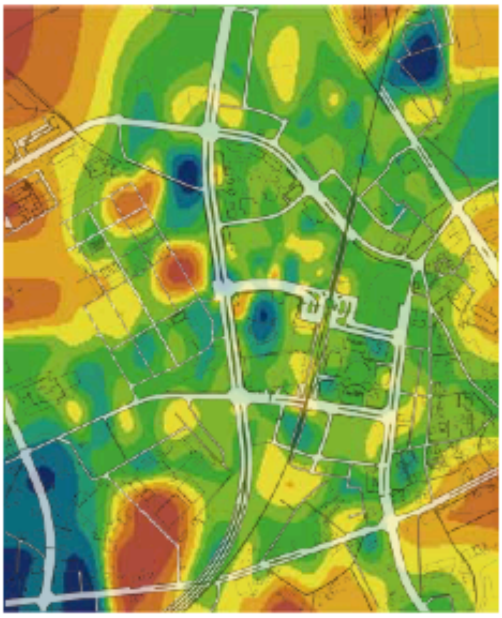
付録 3-2 「親しみ」の記述



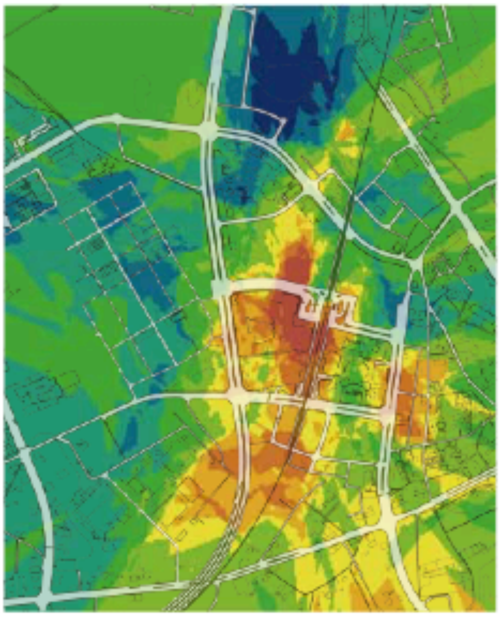
Inverse Distance Weighted：逆距離加重法



Ntural Neighbor

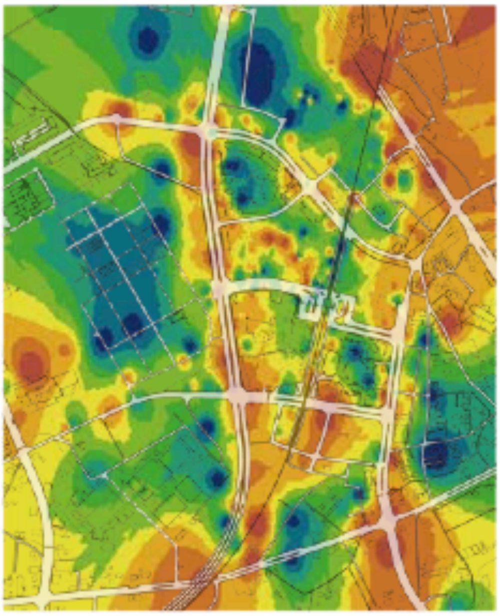


Spline：スプライン

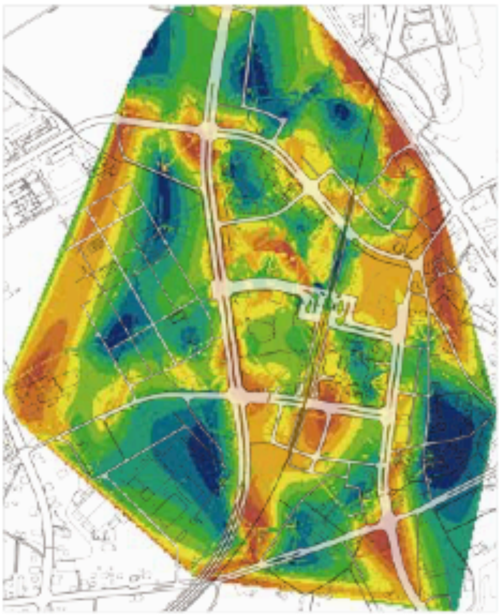


Kriging：クリギング

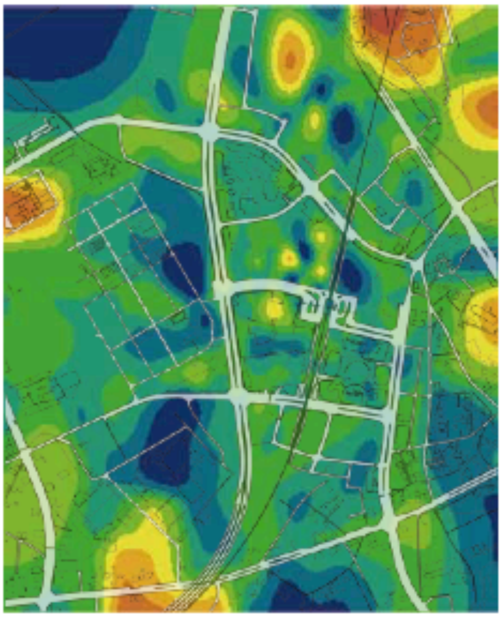
付録 3-3 「多様性」の記述



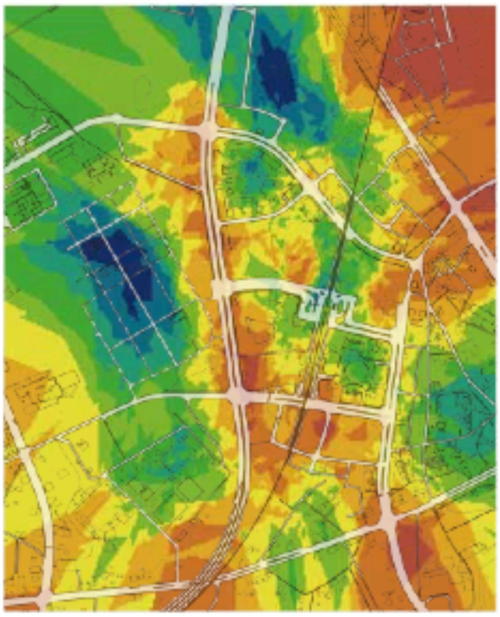
Inverse Distance Weighted：逆距離加重法



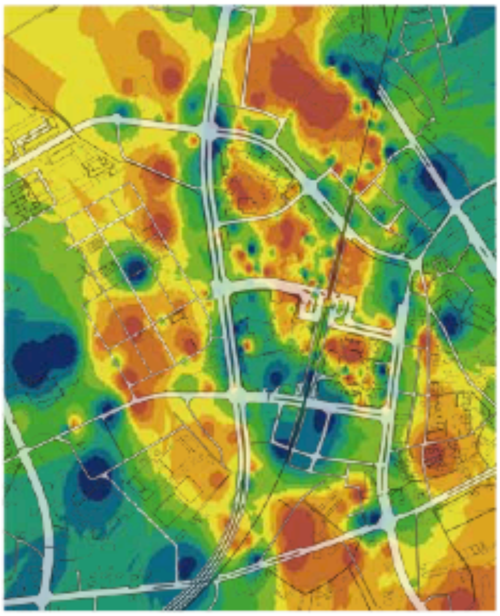
Ntural Neighbor



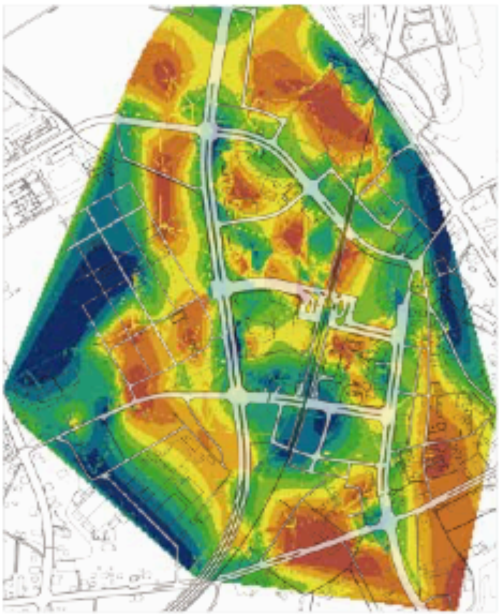
Spline：スプライン



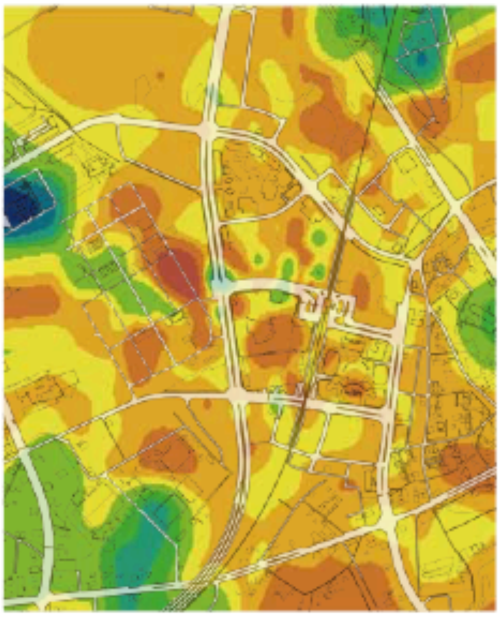
Kriging：クリギング



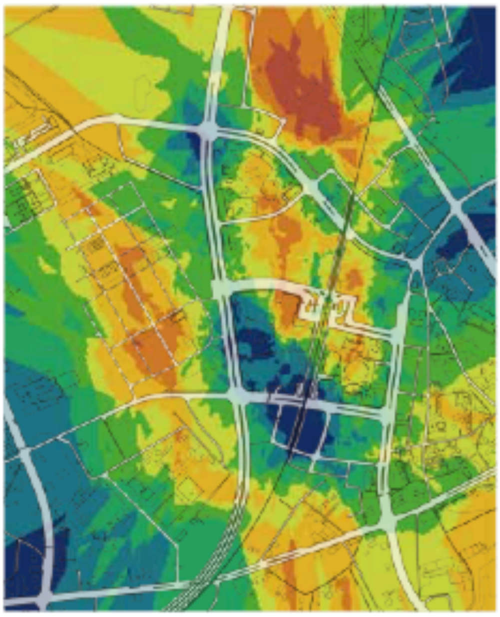
Inverse Distance Weighted：逆距離加重法



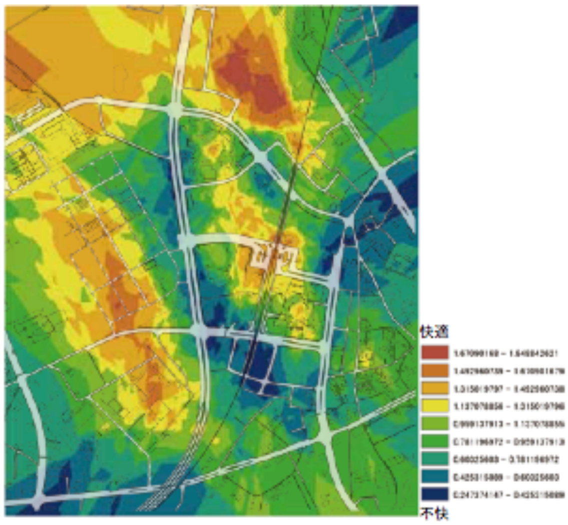
Ntural Neighbor



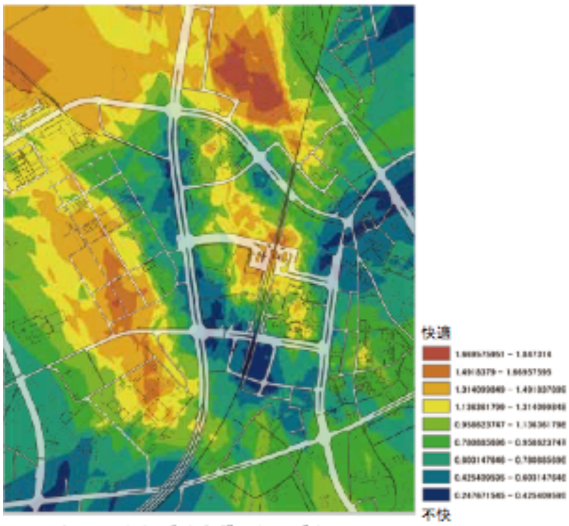
Spline：スプライン



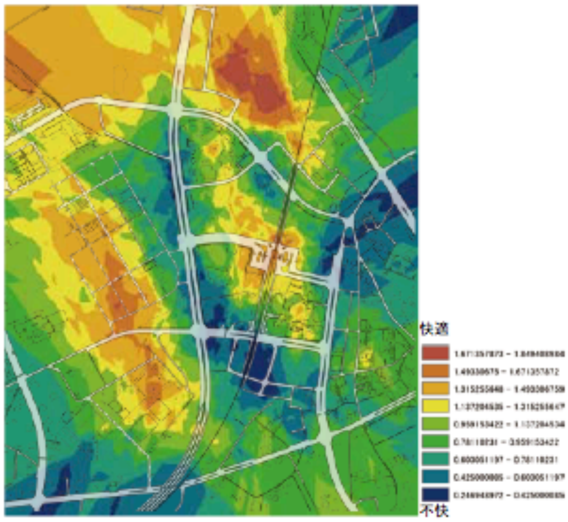
Kriging：クリギング



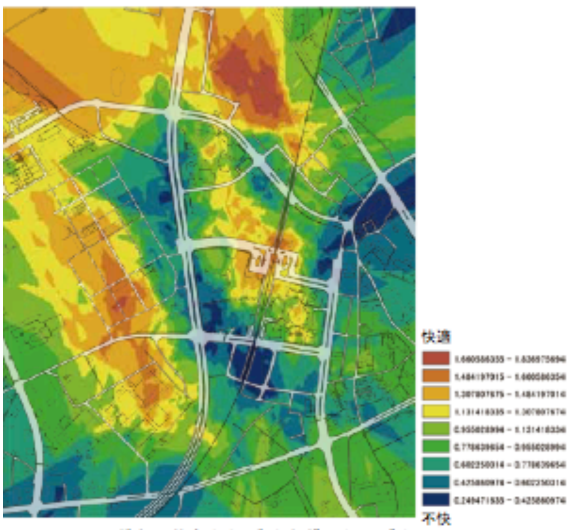
Spherical：球セミバリオグラムモデル



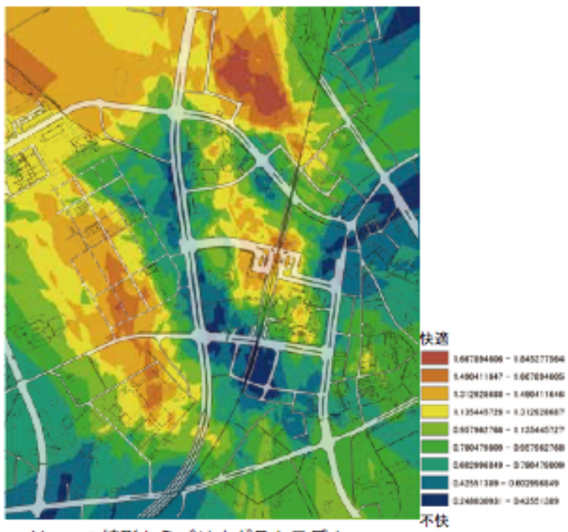
Circular：円セミバリオグラムモデル



Exponential：指数セミバリオグラムモデル

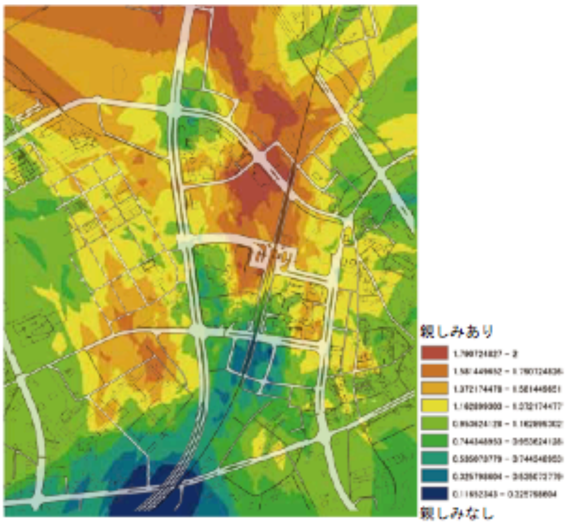


Gaussian：ガウス分布セミバリオグラムモデル

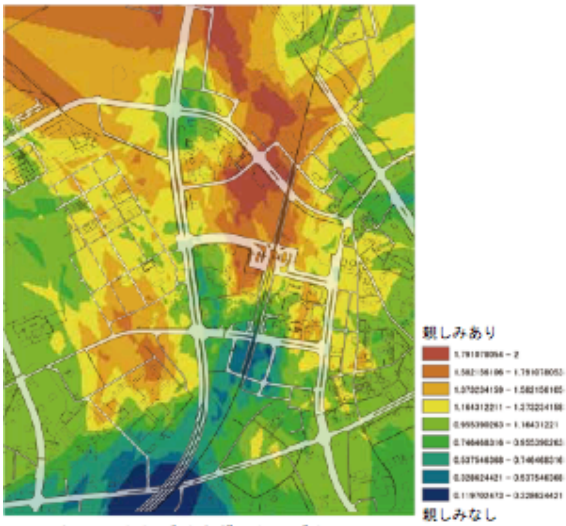


Linear：線形セミバリオグラムモデル

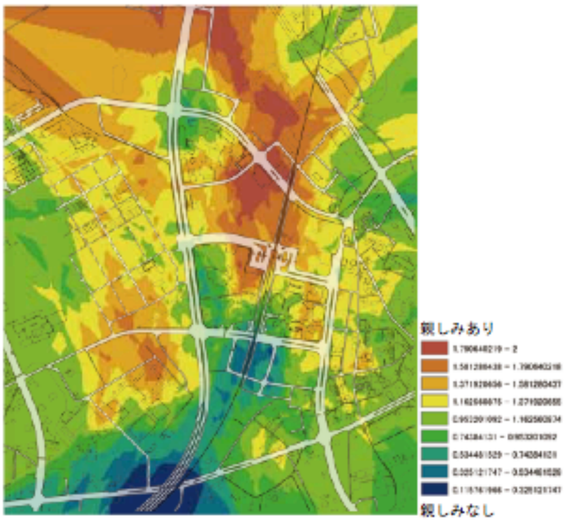
付録 4-1　「快適さ」のクリギング



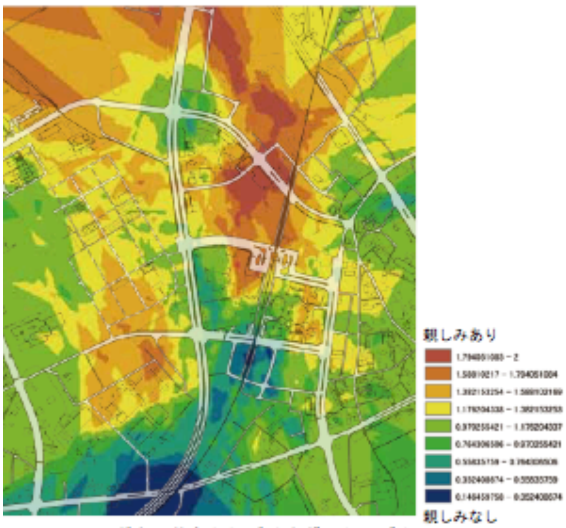
Spherical：球セミバリオグラムモデル



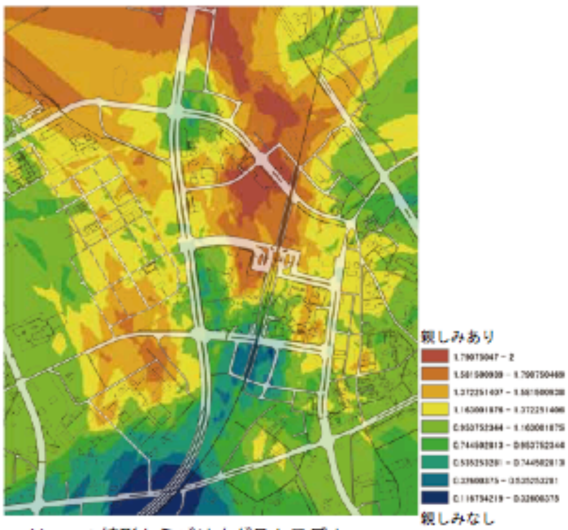
Circular：円セミバリオグラムモデル



Exponential：指数セミバリオグラムモデル

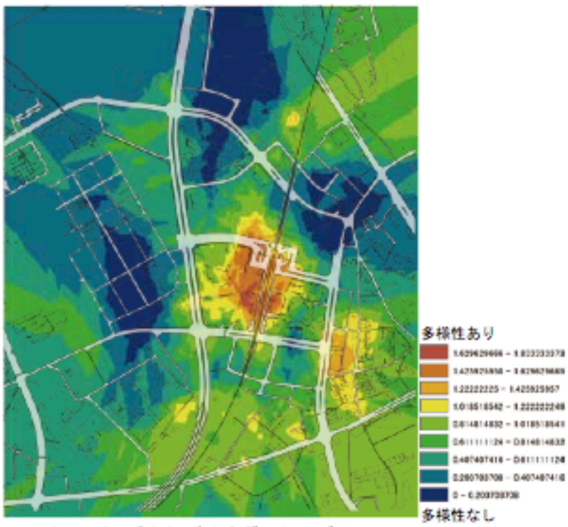


Gaussian：ガウス分布セミバリオグラムモデル

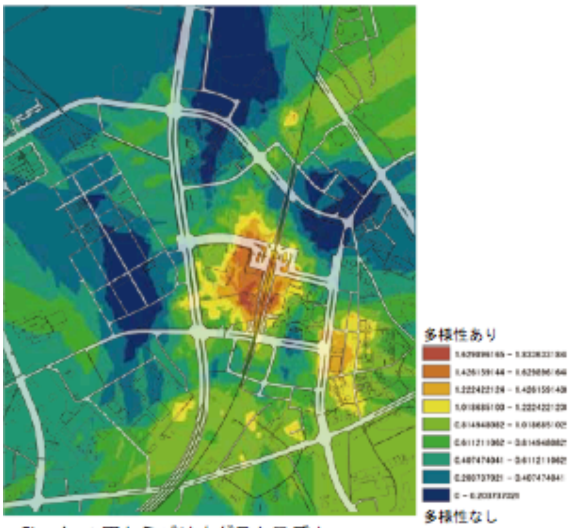


Linear：線形セミバリオグラムモデル

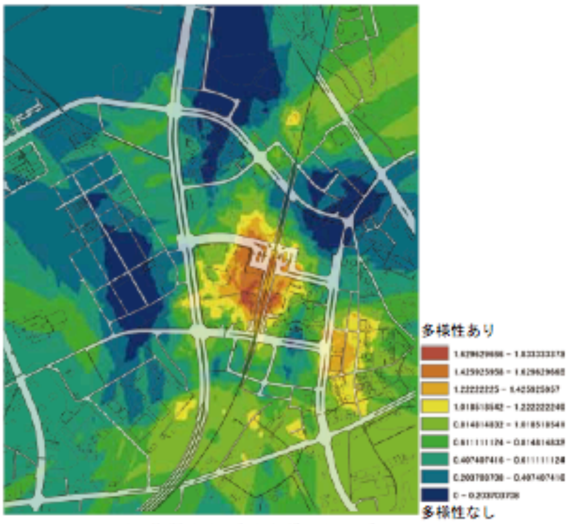
付録 4-2　「親しみ」のクリギング



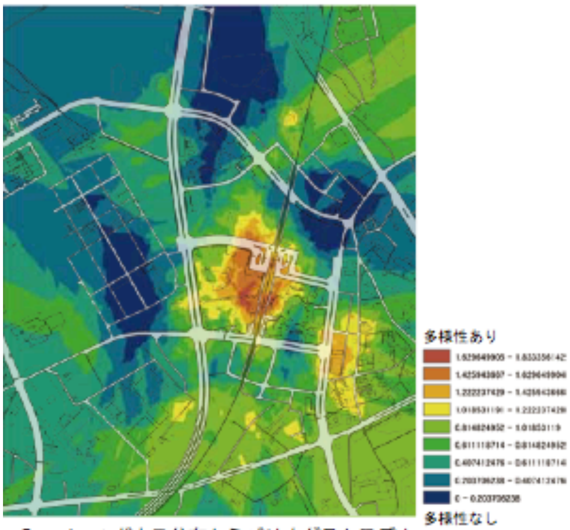
Spherical：球セミバリオグラムモデル



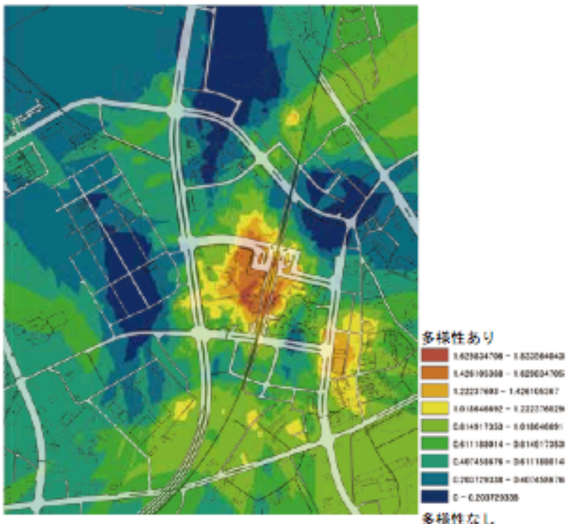
Circular：円セミバリオグラムモデル



Exponential：指数セミバリオグラムモデル

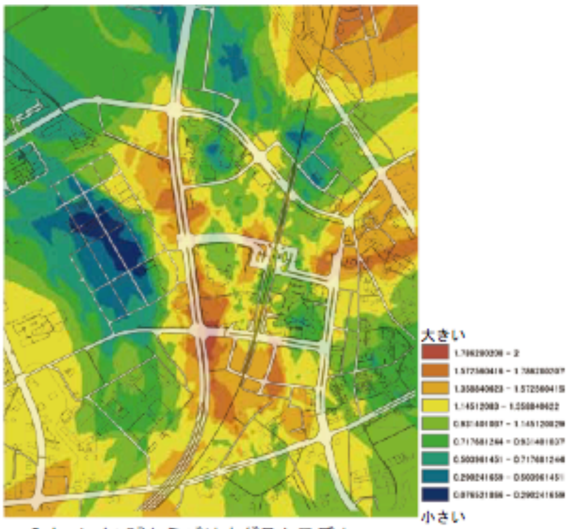


Gaussian：ガウス分布セミバリオグラムモデル

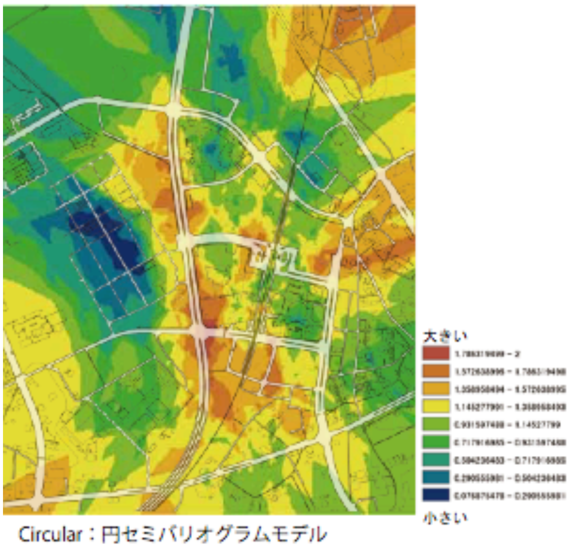


Linear：線形セミバリオグラムモデル

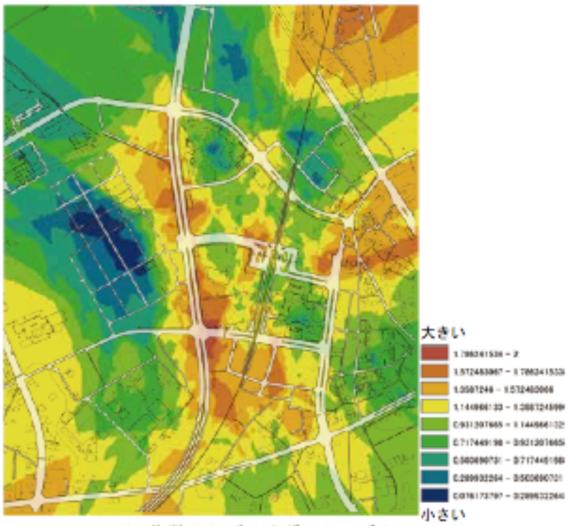
付録 4-3　「多様性」のクリギング



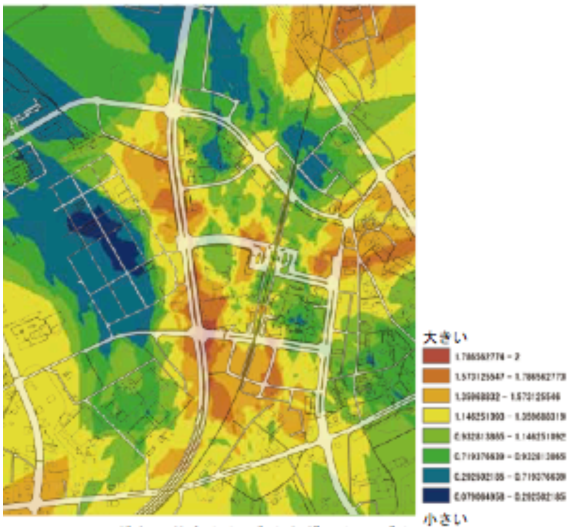
Spherical：球セミバリオグラムモデル



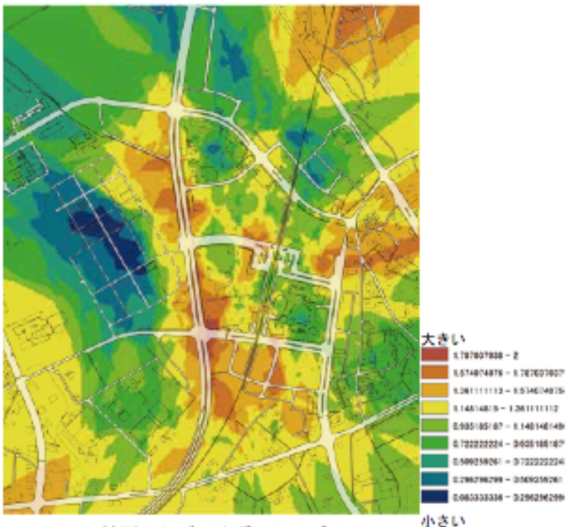
Circular：円セミバリオグラムモデル



Exponential：指数セミバリオグラムモデル

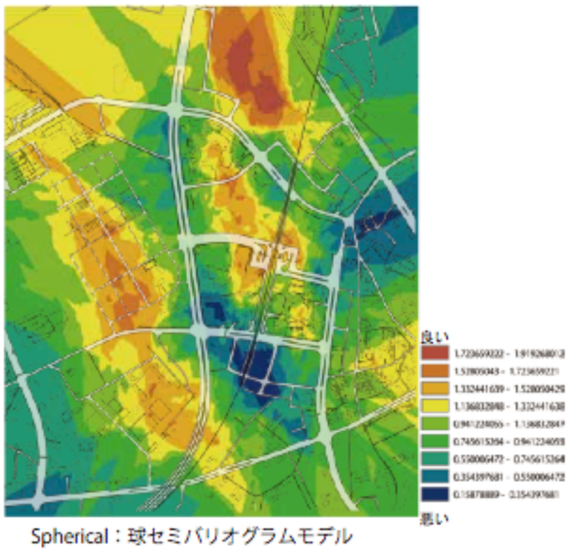


Gaussian：ガウス分布セミバリオグラムモデル

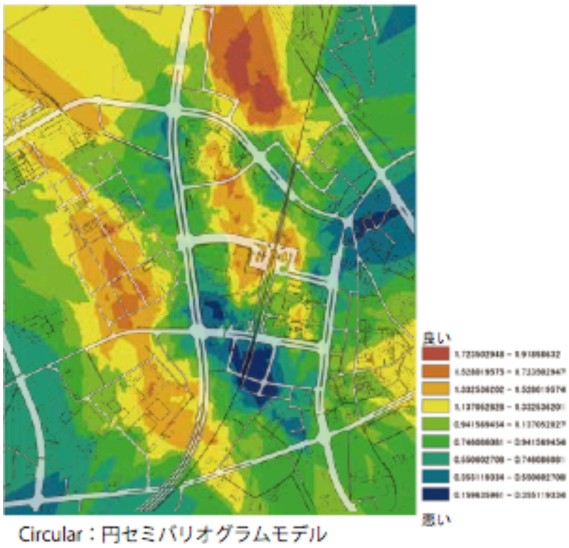


Linear：線形セミバリオグラムモデル

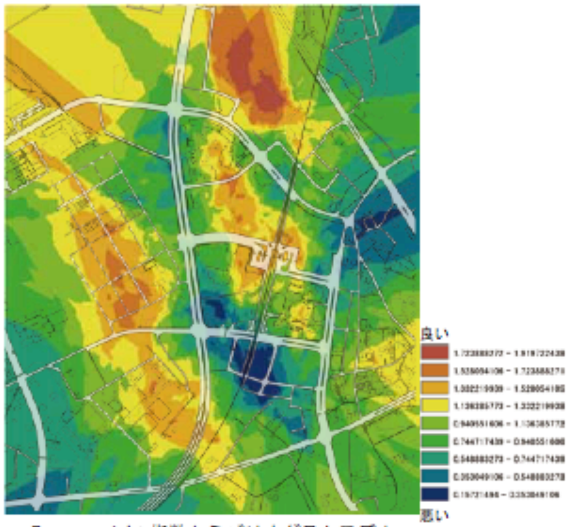
付録 4-4　「大きさ」のクリギング



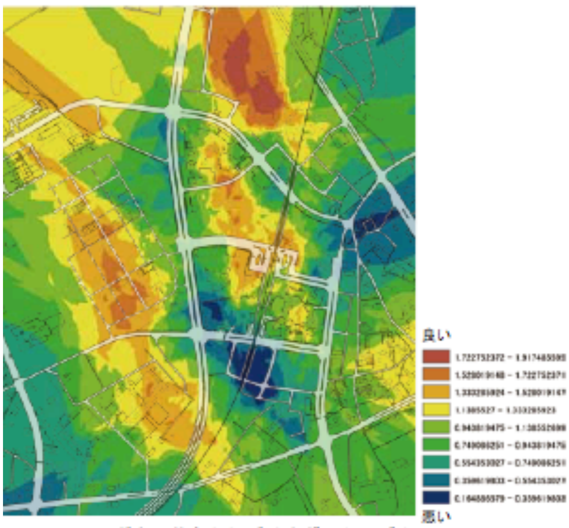
Spherical：球セミバリオグラムモデル



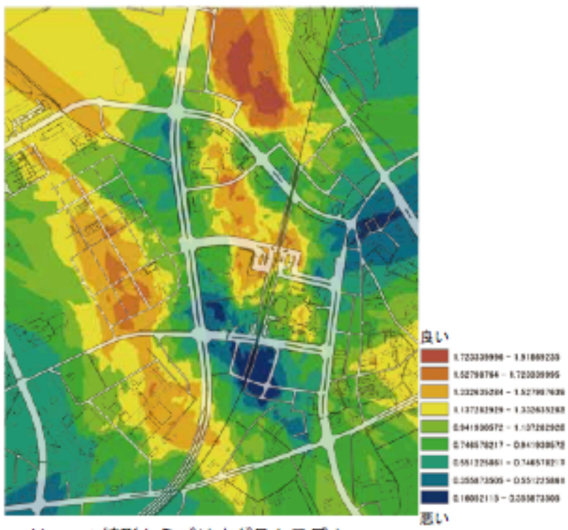
Circular：円セミバリオグラムモデル



Exponential：指数セミバリオグラムモデル



Gaussian：ガウス分布セミバリオグラムモデル



Linear：線形セミバリオグラムモデル

付録 4- 5　「良し悪し」のクリギング