

長崎市の中心市街地周辺地区における 音環境の分析・評価

Analysis and Evaluation of the Sound Environment
at Surrounding Areas of Central District in Nagasaki City

長崎市の中心市街地周辺地区における音環境の分析・評価

Analysis and Evaluation of the Sound Environment at Surrounding Areas of Central District in Nagasaki City

木下 元洋*、杉山 和一**、池田 純子***、王 翀****、濱口 健人*****

Motohiro KINOSHITA, Kazuichi SUGIYAMA, Junko IKEDA,

Chong WANG and Kento HAMAGUCHI

- | | | |
|-------|----------|--------------------------------------|
| * | 非会員 | 長崎大学生産科学研究科 (852-8521 長崎市文教町1番14号) |
| ** | 正会員 博(工) | 長崎大学准教授 環境科学部 (852-8521 長崎市文教町1番14号) |
| *** | 非会員 | 白山陶器㈱ (859-3702 東彼杵郡波佐見町湯無田郷1334) |
| **** | 非会員 | 長崎大学生産科学研究科 (852-8521 長崎市文教町1番14号) |
| ***** | 非会員 | ㈱チョープロ (851-2127 西彼杵郡長与町高田郷62-1) |

本研究は、長崎市の中心市街地周辺地区における特徴的な音を抽出・分析し、騒音レベルを評価することを目的として実施した。また、調査結果から、斜面市街地と平坦市街地における音環境の違いを明らかにすることを目指した。そのため、中心市街地の周辺地区のうち、それぞれ性格の異なる4地域を選定し、各地域の斜面市街地と平坦市街地にそれぞれ1ヶ所、合計8ヶ所の調査地点を設定した。調査は2009年7月から2010年5月までの4季節に実施し、各調査地点における特徴的な音を抽出した。また、篠原が提案している景観把握モデルを音景観に拡張したモデルを提案することにより、各調査地点において聞こえる代表的な音を音景観構成要素に分類し、個別の音の関係性を明らかにした。次に、これらの音はSD法を用いて定量的な評価を行った。さらに、各調査地点において等価騒音レベルを測定し、音環境の状況を把握した。

1. 序 論

長崎市は平地が非常に少ない土地柄であるため、市の中心部を取り囲む山の中腹にも住宅が建てられている。しかし、近年郊外に建設された大型団地への若い世代の移住により、斜面地には比較的高齢の人々が残り、さらに、昨今の経済的な事情により若い世代が県外へ流出し、これが長崎市の高齢化と人口の減少が進行する大きな要因となっている¹⁾。しかし、現在なお、斜面市街地は重要な居住地域としての役割を担っており、広い範囲に分布している。

長崎市は古くからキリスト教の影響を受けており、1584年に布教の歴史が始まった。その後、1597年には西坂の丘で宣教師や信者の26名が磔の刑にされるなど、苦難の時代を経て明治時代に入ってやっと禁教令がとかれた。

日本26聖人に捧げられた大浦天主堂は、パリ外国宣教会のプチジャン神父の指導の下に1864年に完成した教会である。その後増改築が繰り返されて現在の姿となっている。現在、この建物は国宝に指定され、聖堂としては使われていない。カトリック浦上教会の聖堂は1914年に完成した。しかし、原子爆弾により倒壊し、現在の教会は戦後再建されたものである。カトリック本河内教会は、ポーランドのコルベ神父により先ず、1931年に修道院が設立された。当初の聖堂は老朽化したため、1964年に現在の聖

堂に建て替えられた。また、これ以外にも多数の教会が長崎市内に建立されている。一方、キリスト教への弾圧の時代には、幕府の対抗手段の一環として、長崎市内に多くの寺が建立された。教会や寺の多くは丘や斜面地の中腹に建てられており、そこで撞き鳴らされる鐘の音が長崎の街の独特の音風景を醸しだしている。

また長崎市の中心部では、主要道路やJRおよび路面電車が主として平坦地に集中しており、そこから発生する各種の音は、その近辺のみならず、周辺地域にも大きな影響を及ぼしている。サウンドスケープ²⁾の観点からも住環境の観点からも、現状を把握し、分析することは大変重要である。

本研究は、長崎市中心市街地における音景観と音環境の実態を把握するために行った。このため、市内の中心部に8ヶ所の調査地点を設定し、各地点における特徴的な音を抽出し、それを分析した。また、多様な音を音景観構成要素に分類し、それらの構成を明らかにした。さらに、それぞれの地点における等価騒音レベルを測定し、各地点における総合的な音の評価を行った。

2. 研究の概要

2.1 調査地点の概要

本研究においては、長崎市の中心部の4地域を選択し、各々平坦市街地に1ヶ所、斜面市街地に1ヶ所の合計8ヶ所の調査地点を設定した。長崎市中心部には平坦地が少なく、山の中腹にも住宅が分布している。斜面市街地と平坦市街地とでは、神社、教会、道路等の所在地からの距離が異なり、音の伝わり方にも差があることが想定される。よって、本研究においては平坦市街地と斜面市街地に調査地点を設定した。

図-1に長崎市の中心部に設けた調査地点の位置を、表-1に調査地点の概要を示す。表中の類型Aは専ら住居の用に供される地域、類型Bは主として住居の用に供される地域、類型Cは相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域である。

今回設定した調査地点は、O-1からO-8までの8ヶ所である。調査地点を示す番号のうち、奇数番号は斜面地を、偶数番号は平坦地を表している。調査対象とした地点は、いずれも原則として教会の鐘または寺の鐘の音が聞こえる場所を選定した。市内にある教会や寺の全てで鐘を鳴らしているわけではない。釣鐘があっても近隣からの苦情で鳴らせなかったり、鳴らしても小さな音であったりして、最近では鐘の音に対して厳しい環境になってきている。

調査地点とその近傍にあるカトリック教会または寺との位置関係を表-2に示す。

西坂地区のO-1地点は、長崎駅前から見上げる立山の中腹にあるホテル日昇館の下側に設けた。O-2地点は長崎駅近くにあるNHK長崎放送局の裏手の、26聖人殉教記念像のある西坂公園とした。ここは、カトリック中町教会や本蓮寺に比較的近い。本河内地区は県庁から北東方向に当たり、谷間となっている。近くに国道34号があり、交通の要所でもある。O-3地点の向かい側の英彦山中腹の斜面にはカトリック本河内教会があり、その間の距離はおよそ280mである。O-4地点は路面電車の終点「蛍茶屋」近くの住宅地内に設定した。ここは、背後に山があり、また近くには大きなマンションも建っている。

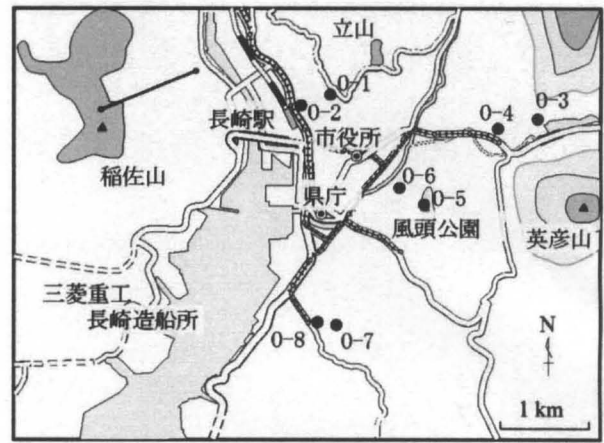


図-1 調査地点の位置

風頭・中通り地区のO-5地点は街の中心部を見下ろすことができる風頭山の公園の展望台とした。O-6地点は長崎市の中心に近い中通りにある諏訪小学校の校庭に設けた。O-5地点とO-6地点の間には寺が並んでいる町並みがある。O-5地点は大音寺が、また、O-6地点には長照寺が比較的近い。

北大浦地区はオランダ坂、孔子廟、グラバー園や活水女子大などが近くにある地域である。O-7地点は廃校になった小学校のグラウンドに設けた。ここからは長崎港、造船所、稲佐山から長崎の市街地を一望の下に見渡すことができ、また近くには高校もある。この地点では、大浦天主堂や妙行寺の鐘の音を聞くことができる。O-8地点は路面電車の終点である「石橋」から少し入った路地裏に設けた。交通量が多い幹線道路が近くにある。このあたり一円は石段や路地がある古い住宅地で、坂段や狭い路地が多く、歩行者の通行が多い。

2.2 音の収録と等価騒音レベルの測定

等価騒音レベルは、各調査地点において精密騒音計を使用して測定した。年間を通じた4季節の調査日の夕方（午後5時55分から午後6時05分まで）の10分間測定した³⁾。また、2010年の春には、昼間（午前11時55分から午後

表-1 調査地点の概要

地域	調査地点	標高 (m)	主要道路から の距離 (m)	主要道路 の標高 (m)	主要道路からの 傾斜度(°)	類型 ⁹⁾
西坂	O-1	104	440	3	13	B
	O-2	21	80	3	13	B
本河内	O-3	84	200	56	8	B
	O-4	39	70	29	8	A
風頭・ 中通り	O-5	140	630	8	12	A
	O-6	6	320	5	0	C
北大浦	O-7	78	310	3	14	A
	O-8	4	20	3	3	B

表－3 調査地点と音源との関係

地域	調査地点	主な音源	音源からの 水平距離 (m)	音源との 標高差 (m)	音源との角度 (°)
西坂	O-1	本蓮寺	23	86	21
	O-2	本蓮寺	190	3	1
本河内	O-3	本河内教会	280	-2	0
	O-4	本河内教会	530	-47	5
風頭・ 中通り	O-5	大音寺	390	120	17
		長照寺	310	122	224
	O-6	大音寺	200	14	10
		長照寺	70	12	4
北大浦	O-7	大浦天主堂	570	38	7
		妙行寺	510	62	8
	O-8	大浦天主堂	270	-36	3
		妙行寺	230	-12	3

12 時 05 分までの 10 分間) 測定した。いずれも等価騒音レベルは A 特性により記録³⁾した。なお、等価騒音レベルの測定と同時に、小野測器(株)製の音の収録ソフトである Oscope を用いて、専用のパソコンに音を収録した。

2.3 SD 法による代表的な音の分析

SD 法は、音景観を構成する個々の音が人にどのように感じられるかを定量的に評価する手法である。本研究においては、各調査地点において調査した音のうち、代表的なものについて SD 法を用いて評価した。本研究において用いた 18 項目の形容詞対は、研究事例^{4)~6)}を参考にしながら、音の評価に適している項目を選択した。それぞれの形容詞対は 5 段階評価とし、音の評価に際しては、3~5 名の調査者が現地で景観を見ながら実際の音を聞き、それぞれ独自に評価し、記録した。その後、各調査者による評価点の平均値を求めて各評価項目の評価値を決定した。なお、調査者は、全て本調査地から離れた長崎市の中心地区に居住する 70 歳代の男性、50 歳代の男性、20 歳代の男女により構成されている。

3. 音景観把握モデルの提案

3.1 景観構成要素

景観は眺める位置によって異なる。固定的な視点において得られる透視図(写真)的な眺めをシーン景観とし、篠原は景観の構成要素を表-4 に示す 5 つに分類し、景観の評価に用いることを提案した⁷⁾。

シーン景観において、視点 V は観察者の位置を示し、景観の性質を左右する基本的要因である。景観の特徴、性格は景観の主題としてとらえられる。空間における物的対象を主対象 O というが、主対象は一次的な影響力を持つ主対象 O_p と二次的な影響力を持つ副対象 O_s に分けられる。また、視点場 L_{SH} とは視点近傍の空間と定義される。

表－4 景観把握モデルの構成要素⁷⁾

名 称	記 号
視 点 (View point)	V
主対象 (Primary object)	O _p
副対象 (Secondary object)	O _s
視点場 (Landscape setting here)	L _{SH}
対象場 (Landscape setting there)	L _{ST}

表－5 音景観把握モデルの構成要素⁸⁾

名 称	記 号
聴 点 (Listening point)	L
主対象 (Primary object)	O _p
副対象 (Secondary object)	O _s
聴点場 (Soundscape setting here)	S _{SH}
対象場 (Soundscape setting there)	S _{ST}

視点近傍の空間の状態は、その空間で得られる空間の質を規定する。対象場 L_{ST} とは眺めている景観の中で、視点場と主対象を除いた全ての場をいう。これらの構成要素を操作性という観点からみると、視点場は比較的狭い範囲であるので操作性は高い。それに対し、対象場は広い範囲に広がっていることから、操作性はほとんど期待できない。主対象については、操作性が期待できる場合もあれば、そうでない場合もある。なお、これらの構成要素について、好感度により+または-の符号をつけることが多い。ここで、操作性とは、景観の価値を高めるための修景のしやすさであり、景観のデザインにおいては視点(V)、視点場(L_{SH})、主対象(O_p, O_s)が操作可能な要素となる⁷⁾。

以上述べた景観把握モデルを用いることにより、各対象物相互の関係性や個々の対象物が景観全体に及ぼす影響

を分析することが可能である。また、これらの分析結果はシーン景観を改善する場合の重要な情報として利用することができる。

3.2 音景観構成要素を用いた音景観の分析

従来、音環境は、騒音レベルで論じられることが多かった。しかし R.マリー・シェーファーによって提唱され、鳥越らによって日本に紹介された Soundscape の概念は次第に定着してきている²⁾。

著者らは、篠原による手法を音景観の把握と分析に用いて、音景観把握モデルを導入することによって、音景観を構成する個々の音の関係性を分析することができることを示した。また、景観把握モデルと音景観把握モデルを用いて景観と音景観を分析した結果を突き合わせ、それらの関係性を分析することによって、その場の情景を明示できることを明らかにした⁸⁾。

音景観把握モデルの構成要素は表-5に示す通りである。聴点 L は視点と同様に音景観における人間の位置を示し、音景観を左右する基本的要素である。音景観の主題としてとらえられる対象を景観把握モデルと同様に主対象 O というが、主対象は、音景観全体に対する一次的な影響力を持つ主対象 O_p と二次的な影響力を持つ副対象 O_s に分けられる。両者の区分を行うに際し、明確な基準は存在せず、調査者の主観に大きく依存する。聴点場 S_{SH} とは聴点近傍の空間であり、聴点からの距離を何m以内の範囲と規定することはできず、その場の状況に応じて、身近に感じられる音の発生している範囲である。聴点近傍の空間の状態は、その聴点で得られる音景観の質を規定し、音景観全体に大きな影響を与える。対象場 S_{ST} とは音景観の中で、聴点場と主対象を除いたすべての対象をいう。なお、これらの構成要素について、景観把握モデルと同様、好感度により+または-の符号をつけることが多い。景観の構成要素や音景観の構成要素および符号については、3名から5名の調査者が、現場の景観を見ながら、また、音を聞きながら抽出・分析し、その場において全員で協議しながら決定した。

これまで音は基調音 (keynote sound)、信号音 (sound signal)、標識音 (soundmark) に分類されてきており、個々

の音はそれらの関係性の中に位置付けられてきた。しかし、音景観把握モデルを用いることによって、個々の音同士の関係性を3次元空間の中でより詳細に位置づけることができる。また、個々の音がその場の音景観全体に与える影響を明らかにすることも可能である。さらに、景観と音景観を構成する要素間の関係性について分析することにより、景観と音景観の関係を総合的に分析・評価することができることから、場の情景をより豊かに表現する手法として有効である。

4. 分析結果

4.1 特徴的な音の分析・評価

(1) 景観と音景観の構成要素の関連性

写真-1はO-1地点近傍から港の方向を見下ろしたもので、長崎市の中心市街地周辺を一望の下に見ることができる。

O-1地点における景観構成と音景観の構成およびその関連性を示すと図-2のようになる。景観について述べると、図-2に示すように、港、船、造船所、波止場と倉庫、都市ガスのタンク、旭大橋等は海に隣接する人工物であり、性質が近いことから一つにまとめた。これらのうち、球形のタンクは遠方であって、写真-1においても上部がかろうじて見える程度であり、調査者全員で協議した結果、構成要素は L_{SH} に分類した。26聖人殉教記念像と中町カトリック教会は、いずれもカトリック関係の施設であるため、同一のグループにまとめることができる。なお、景観の主対象は港と船であり、構成要素は $O_p^+ \sim O_p$ に分類した。音景観について述べると、セミ等の音と葉摺れ音は、自然の音としてまとめることができる。また、このグループと寺の鐘の音は、聞く人にプラスの印象を与えていることから、関係深いものとした。また、音の主対象は寺の鐘の音であり、 O_p^+ である。景観と音景観との関連について示すと、長崎駅は路面電車やJRの列車の走行音と密接な関連がある。公園や近くの山の木々はセミの音や葉摺れ音の発生源として関係深い。

写真-2はO-3地点から英彦山方向を見たときの風景を示す。英彦山の中腹に本河内カトリック教会やその関連施設を見ることができる。また手前の橋が国道34号であ

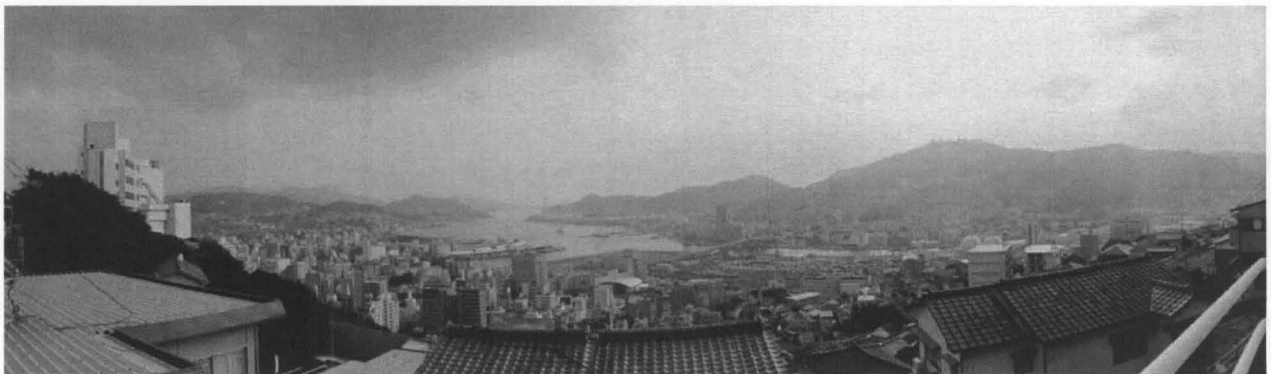


写真-1 O-1 地点 (西坂地域) からの景観

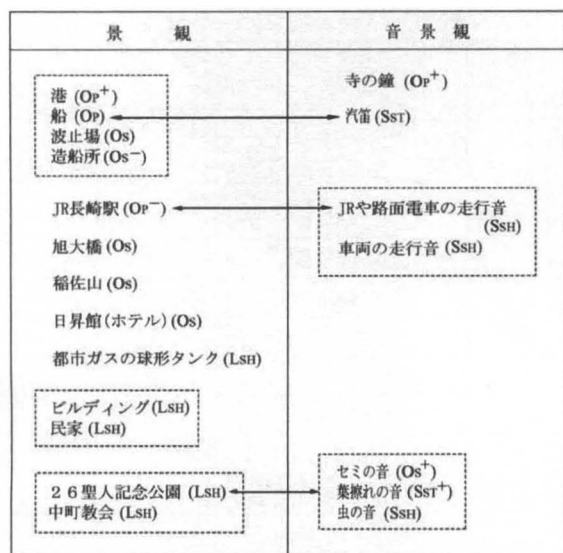


図-2 O-1 地点における景観の構成と音景観の構成

り、このあたりではかなり急勾配である。

図-3 に O-3 地点において得られた景観の構成と音景観の構成およびその関連性を示す。これらの景観の構成と音景観の構成については、構成要素の決定と同様に、全ての調査者が現地で景観や音景観に接しながら協議して決定した。

本河内カトリック教会とその関連施設は密接に関係があるため、同一のグループで、いずれも Op⁺ である。また、写真-2 から明らかなように、これらの施設は英彦山の中腹にあり、大きく一括りにすることができる。山の斜面の中腹にある住宅地 (Lsh) と墓地 (Op⁻) は密接に関係があり、景観としても一体化している。写真では定かでないが、墓地は遠くからでも明瞭に見分けられるため、Op⁻ とした。それ以外の景観構成要素はそれぞれが独立している。

景観構成要素と音景観構成要素の関連性について言うと、教会の鐘の音 (Op⁺) は教会と切り離せない。また、犬の吠える声 (Ssh) は、住宅地から聞こえてきたので、これと関連させた。車両の走行音 (Ssh⁻) は、国道のバイ

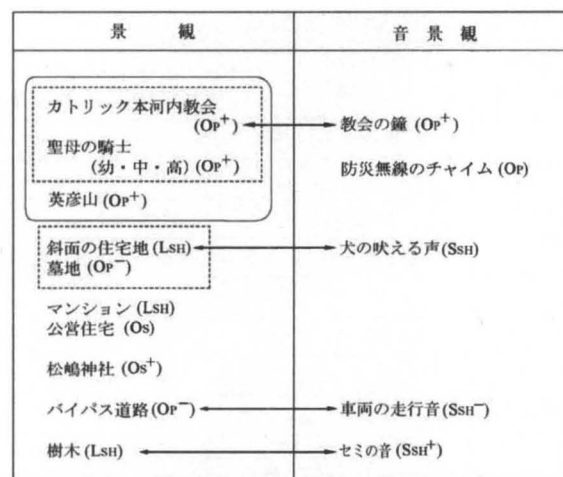


図-3 O-3 地点における景観の構成と音景観の構成

パス道路 (Op⁻) からのものが主であり、また、写真-2 から明らかなように、国道 34 号はこのあたりでは勾配が急であるため、エンジン音などが一段と大きくなることから Ssh⁻ とした。周囲にある樹木 (Lsh) には、夏場はセミの音 (Ssh⁺) がにぎやかであり、両者の関係も密接なものである。

(2) 個々の音の分析

全ての調査地点において音景観の構成の分析を行なった。その結果の中で代表的な事例を以下に示す。それぞれの調査地点において、多くの種類の音が抽出できたが、そのうち、構成要素として Op から Ssh として評価されたもののうち主な音について示している。また、一部の音については、測定時間に占める音の時間占有率も示した。ここでは代表例として 3 地点における結果を示す。O-1 地点において、各季節の夕方得られた結果を表-6 に示す。この地点は、写真-1 にも示すように、展望が開けており、遠くからの音も聞き取ることができる。この表に示したように、主対象として取り上げられるものは本蓮寺の鐘の音は Op⁺ であるが、その時間占有率は小さい。また、ここで



写真-2 O-3 地点 (本河内地域) からの景観

表-6 O-1 地点における音の構成 (夕方)

調査 年月日	音	音の構 成要素	時間占 有率(%)
夏 09.7.31	本蓮寺の鐘の音	O_p^+	4
	学校のチャイム	O_p^-	5
	セミの音	O_s^+	100
	J Rや路面電車の音	O_s	6
	虫の音	S_{SH}^+	23
秋 09.11.09	本蓮寺の鐘の音	O_p^+	4
	教会の鐘の音	O_s^+	8
	船の汽笛	O_s^+	1
	虫の音	S_{SH}^+	68
冬 09.12.11	本蓮寺の鐘の音	O_s^+	3
	虫の音	S_{SH}^+	13
春 10.4.23	葉擦れの音	S_{SH}^+	—
	本蓮寺の鐘の音	O_p^+	4
	学校のチャイム	O_s	5

表-7 O-2 地点における音の構成 (夕方)

調査 年月日	音	音の構 成要素	時間占 有率(%)
夏 09.7.22	本蓮寺の鐘の音	O_p^+	4
	交通騒音	O_s^-	10
	セミの音	S_{SH}^+	99
	J Rや路面電車の音	O_s	3
秋 09.10.13	本蓮寺の鐘の音	O_p^+	3
	J Rや路面電車の音	O_s^-	10
	交通騒音	S_{SH}^-	100
冬 09.12.14	本蓮寺の鐘の音	O_p^+	4
	J Rや路面電車の音	O_s^-	3
	交通騒音	S_{SH}^-	3
	虫の音	S_{SH}^+	13
春 10.4.20	交通騒音	O_p^-	3
	J Rや路面電車の音	O_s^-	4
	葉擦れの音	S_{SH}^+	—

は夏のセミの音 (O_s^+) が著しく大きい。少し距離があっても、夕暮れ刻の寺の鐘の音は心に響くものであり、その構成要素は O_p^+ と評価できる。また、セミの音については S_{SH}^+ とした。

O-2 地点において得られた音の構成要素の分析結果を表-7に示す。この地点は、JR 長崎駅に近くにある NHK 長崎放送局の裏手に位置する西坂公園の中である。本蓮寺にはかなり近い。しかし、一方では、交通量の多い国道 202 号にも近いので、自動車等や横断歩道のシグナルおよび J Rや路面電車の音が年間を通じて喧しい。ここでも本蓮寺の鐘の音は O_p^+ である。交通騒音や電車の音 (レールのジョイントを渡る時やカーブにおける軋み) は $O_s \sim O_s^-$ である。交通騒音の時間占有率は大きい。これは、O-3

表-8 O-3 地点における音の構成 (夕方)

調査 年月日	音	音の構 成要素	時間占 有率(%)
夏 09.8.04	教会の鐘の音	O_p^+	8
	チャイム	O_p	7
	セミの音	S_{SH}^+	100
	交通騒音	S_{SH}^-	100
秋 09.10.19	教会の鐘の音	O_p^+	8
	虫の音	S_{SH}^+	100
	交通騒音	S_{SH}^-	100
	葉擦れの音	S_{SH}^+	—
冬 09.12.11	教会の鐘の音	O_p^+	8
	交通騒音	S_{SH}^-	100
春 09.5.07	教会の鐘の音	O_p^+	8
	近くの軽自動車	O_s^-	5
	チャイム	O_s^-	7
	交通騒音	S_{SH}^-	100

地点や O-8 地点でも同様である。

O-3 地点において得られた音の構成要素の分析結果を表-8に示す。カトリック本河内教会の鐘の音の継続時間はおおよそ 1 分 40 秒であり、その間に 30 回程度鳴らされる。しかし、鐘の鳴る回数は日によって異なり、必ずしも一定していない。この地点においても、夏や秋のセミなどの音や交通騒音の時間占有率が大きい。

4.2 SD法による音の評価

ここでは、特徴的な 3 種類の音を取り上げ、2009 年 8 月から 2010 年 5 月までの間に行った SD 法による主な評価結果を図-4 から図-6 に示す。図中の二重線より上の 12 項目は中心線を中立軸として、右側にいくほど好感度が高く、左側にいくほど好感度が低くなるように設定した。二重線から下の 5 つの形容詞対は、条件次第で好感度が逆転する可能性があるものをまとめ、上の 12 項目と同様に 5 段階で評価した。

(1) 寺の鐘の音

O-1 地点を代表する音は寺(本蓮寺)の鐘の音である。図-4 に 2009 年秋の夕方に得られた SD 法による鐘の音の評価結果を示す。音の構成要素は O_p^+ であり、「ややさびしい」、「やや人工的な」、「非常に重い」とともに「やや地味な」、「やや親しみのある」、「ややすっきりとした」、「やや個性的な」等の評価となった。また、全体的には「やや良い」というイメージで受け止められた。

(2) カトリック教会の鐘の音

寺の鐘の音と対照的なものとして、O-3 地点におけるカトリック本河内教会の鐘の音の SD 法による評価結果を図-5 に示す。音の構成要素は寺の鐘の音と同様に O_p^+ で

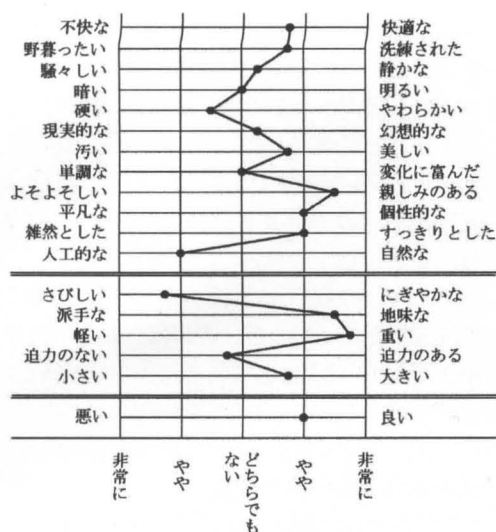


図-4 O-1 地点における寺の鐘の音 (O_p^+)
2009.11.9 (夕方)

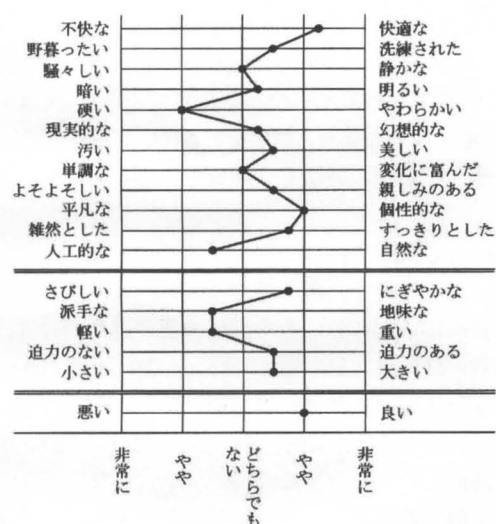


図-5 O-3 地点における教会の鐘の音 (O_p^+)
2009.11.9 (夕方)

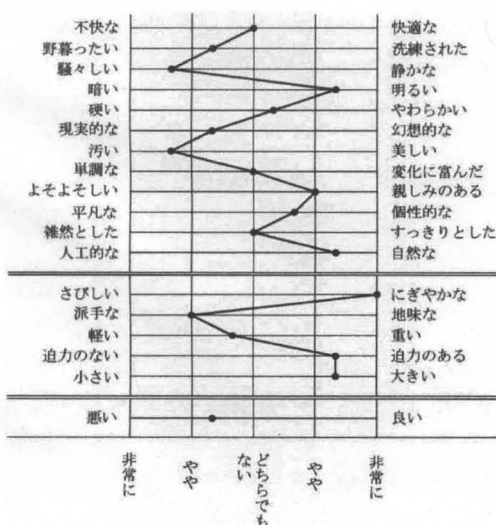


図-6 O-5 地点におけるセミの音 (O_p)
2010.7.28 (夕方)

表-9 各調査地点において年間通じて得られた
等価騒音レベル (夕方)

調査地点	調査月日	測定値 (LAeq(dB))	騒音環境 基準値 (LAeq(dB))
O-1	09.7.31	49.1	≤ 55
	09.11.9	49.8	
	09.12.11	49.6	
	10.4.22	51.8	
O-2	09.7.22	59.8	≤ 55
	09.10.13	59.1	
	09.12.14	59.5	
	10.4.20	59.3	
O-3	09.8.04	57.6	≤ 55
	09.10.19	55.8	
	09.12.4	55.7	
	10.5.7	61.6	
O-4	09.7.17	67.5	≤ 55
	09.11.2	53.1	
	09.12.7	52.4	
	10.5.7	51.6	
O-5	09.7.28	56.3	≤ 55
	09.10.22	51.2	
	09.12.15	50.0	
	10.4.23	50.2	
O-6	09.7.21	56.9	≤ 60
	09.10.29	51.2	
	09.12.3	56.5	
	10.4.30	56.6	
O-7	09.8.3	58.3	≤ 55
	09.10.20	49.0	
	09.12.2	49.3	
	10.4.26	55.9	
O-8	09.7.14	55.4	≤ 55
	09.10.21	51.0	
	09.12.1	50.8	
	10.4.27	54.7	

あり、全体的な評価も「やや良い」となった。個別の項目の評価は、「やや快適な」、「やや個性的な」、「ややにぎやかな」等となったが、各評価項目を寺の鐘の音の場合と見比べてみるとかなり差がある。また、教会の鐘では、「やや硬い」とともに「やや派手な」、「やや軽い」という評価となった。寺と教会の鐘のサイズ、肉厚や形状などの違いによる音質の差がこのような評価の違いになったといえる。

(3) セミの音

O-5 地点 (風頭山の展望台) で 2009 年 7 月の夕方に得

られたセミの音に対するSD法による評価結果を図-6に示す。音の構成要素は O_p である。セミの音は大変にぎやかで、かなり大きい。その結果がSD法の評価に反映されている。しかし、「やや騒々しい」、「やや汚い」、「やや派手な」イメージから全体的には「やや悪い」評価となった。

4.3 等価騒音レベルの調査

各調査地点において、2009年7月から2010年4月にかけて夕方（午後5時50分～午後6時10分）に等価騒音レベルを測定した。表-9に得られた夕方の等価騒音レベルの値を示している。また、それぞれの地点に対応した騒音環境基準の類型と昼間（午前6時00分～午後10時00分）における騒音環境基準の値も示した⁹⁾。なお、評価方法はA特性によるものである³⁾。表中の太字で示した測定値は、表-1に示した調査地点の騒音環境基準の類型に対応した騒音環境基準値を超えていることを表している。この表に示すように、O-2地点とO-3地点は4季節とも、O-4、O-5、O-7およびO-8の各地点は夏において、等価騒音レベルはいずれもその地域の騒音環境基準値を超えている。O-2地点は県内でも随一交通量の多い長崎駅前の国道に近く、O-3地点は長崎市の東部に通じる交通量の多い国道を見下ろす位置にある。これらの地点では、年間を通じて激しい交通騒音に暴露されるため、等価騒音レベルは騒音環境基準値を超えている。一方、O-4、O-5、O-7、O-8の各地点は周辺に樹木が多く、夏にはセミの音が激しかった。このような要因が、これらの地点において等価騒音レベルの値が騒音環境基準値を超える理由となった。

5. 結 論

長崎市の中心市街地の斜面地と平坦地にそれぞれ4ヶ所、合計8ヶ所の測定点を設け、2009年7月から2010年5月までの4季節において、特徴的な音の抽出と音の構成の分析、代表的な音のSD法による評価および等価騒音レベルの測定を行なった。その結果から、以下の結論が得られた。

- ① 景観を構成するモノと、音景観を構成する音を抽出するとともに、それらを各構成要素に分けた。次に、各モノと各音の関係性について検討することにより、場の情景を構造化することができた。
- ② 本調査における代表的な音として、寺の鐘の音、教会の鐘の音、セミの音および交通騒音が抽出された。それらの音の構成要素は、寺の鐘の音は O_p^+ 、教会の鐘の音は $O_p^+ \sim O_s^+$ 、セミの音は $O_s^+ \sim S_{SH}^+$ 、交通騒音は $O_s^- \sim S_{SH}^-$ となった。
- ③ 全地点における調査の中で、寺の鐘の音、教会の鐘の音およびセミの音について、SD法を用いて評価した。全体的な評価結果は、寺の鐘の音と教会の鐘の音は、いずれも「やや良い」であったが、セミの音は「やや悪い」

となった。また、17の評価項目を比較し、3者の違いを明確に示すことができた。

- ④ 斜面市街地は平坦市街地と比較して、音の種類において多様性があることが調査の結果から明らかになった。また、等価騒音レベルを測定した結果、一般に平坦市街地よりも斜面市街地の方がより静かな環境であることが判明した。
 - ⑤ O-2およびO-3地点では年間を通して、等価騒音レベルが環境基準を超えている。これは、斜面市街地、平坦市街地を問わず、近くにある交通量の多い道路からの影響を受けていることによる。
 - ⑥ O-4、O-5、O-7およびO-8の各地点においては、夏の季節に等価騒音レベルが騒音環境基準値を超えているが、これらの地点においては近くに樹木が多く、セミの大きな音による影響を受けたものである。
- 本研究においては、音の構成要素の評価や時間占有率を等価騒音レベルとあわせて調査し、長崎市中心市街地の音環境を評価した。従来は音環境を単に等価騒音レベルのみで評価することが行なわれてきた。本研究では音の内容についてもさまざまな角度から検討を重ねてきた。今後はより多くの対象について調査、測定を行ない、知見を深めるとともに、地域や音源の特徴を一層明確にする必要がある。

参考文献

- 1) 杉山和一，北原睦子，全 炳徳，天野 充：GISを用いた長崎都市圏における市街地の変容過程の分析，土木構造・材料論文集，第22号，pp.189-198，2006
- 2) R. マリー・シェーフアー（鳥越けい子，小川博司，庄野泰子，田中直子，若尾 裕 訳）：世界の調律，平凡社，1986
- 3) 難波精一郎，桑野園子：音の評価のための心理学的測定法，（コロナ社，東京，1998）
- 4) 小松正史：サウンドスケープの手法，（昭和堂，京都，2008）
- 5) S. KUWANO, S. NAMBA : Psychological evaluation of temporally varying sounds with LAeq and noise criteria in Japan, J. Acoust. Soc. Jpn. (E) 21, (6), 319-322, 2000
- 6) 小松正史：サウンドスケープの技法—音風景とまちづくり，pp.39，昭和堂，2008
- 7) 篠原修：新体系土木工学 59 土木景観計画，pp.27-33，技法堂，1982
- 8) 木下元洋，杉山和一，副島千佳，古江晃一郎，濱口健人：景観と音景観の構成要素を用いた風景の工学的分析手法の提案，日本サウンドスケープ協会誌，Vol.11-1，pp.39-48，2009
- 9) 環境省：騒音に係る環境基準について，平成17年5月26日，環告45，2005

(2010.6.30 受付)