

場と環境音の認識性に関する基礎的研究*

The relationship between the environmental sounds and the sound images of a place

小柳武和**, 佐藤智猛***, 志摩邦雄****, 山形耕一*****

By Takekazu koyanagi, Tomotaka Sato, Kunio Shima and Koichi Yamagata

In recent years, we have a growing interest about the environmental sounds. Usually, we make great account of the visual elements for the townscape planning and design. It is important for the townscape planning to take not only the visual elements, but also the acoustic images of a place into consideration.

Therefore, the aim of this study is to make clear the relationship between a place and the environmental sounds, and the relationship between the sound images and the visual elements. As a result, we found out the characteristics of environmental sounds and sound images of 6 places in Hitachi City.

1. はじめに

近年、環境音に対する社会的関心が高まり、サウンドスケープ思想が広がりを見せてきた。しかし、都市計画や景観整備の際には、とかく視覚的要素に基づいた整備が主流となっており、聴覚的要素に基づいた整備は騒音規制という消極的なアプローチがなされているだけで、どの音を残し、広めるのかといった意味論にたったものはまだ緒についたばかりである。ところが、サウンドスケープへの関心の高まりに伴い、急場しのぎの、その場にふさわしくない環境音の演出が行われることが多くなってきた。音がある空間を構成する要素の1つならば、環境音がその空間を特徴づけ意味づけしているのではな

いだろうか。ある空間にその場を特徴づける造形物が存在するように、その場を特徴づけその場にふさわしい音が存在するはずである。環境音を考慮した空間設計のためには、これらを明確化にすることが重要なのである。

サウンドスケープは、近年になってその概念的なものが整理されたばかりで、それに関する研究は多くなされているとはいいい難い。

サウンドスケープに関する既存の研究をみると、語彙から環境音の仕組みを探るものや¹⁾、ある空間内での人々の環境音に対する心理的評価を扱ったものがある^{2)~9)}。なかでも、ある空間にどういった環境音がみられるかといった、環境音の実態を調査したものがその大半を占め、また、地域に存在する環境音の実態を把握するにとどまったものが多い。しかし、これらの研究で言う空間とは単一の地点であり、その地域全体を表してはいない。また、様々な空間の特

*キーワード：環境音、イメージ音、支配音

**正会員 工博 茨城大学助教授 工学部都市システム工学科

***正会員 茨城大学助手

****正会員 工修 茨城大学助手 工学部都市システム工学科

*****正会員 工博 茨城大学教授 工学部都市システム工学科

徴についても、比較検討する必要がある。

そこで、本研究では、以下の4点から場と環境音の関連性・情報と認識の関連性を明らかにし、音を取り入れた空間設計の際の留意点を明らかにすることを目的とする。

- ① 実態調査によって、環境音の現状を明らかにする。
- ② 認識実験によって、人間が音というものをどのように認識しているのかを探る。
- ③ ①②より場と環境音の関連性を明確にする。
- ④ ①②より人間が音を認識する際に、どのような情報に影響されているのかを明らかにする。

2. 研究の方法

1)調査対象地域の選定

本研究では、場と環境音の関連性をみるために、土地利用と都市施設の面から日立市を対象に、市内の代表的な6地域を選定した(表-1)

表-1 調査対象地域

大別	土地利用	都市施設	施設名称	具体的地域
都市地域	市街地	交通施設	駅前	J R日立駅前
都市地域	市街地	商業地	繁華街	銀座通り
都市地域	市街地	公共施設	公園	神峰公園
都市地域	市街地	住宅地	住宅地	金沢団地
自然地域	水辺	-----	海岸	河原子海岸
都市地域	市街地	交通施設	港	日立港

2)環境音の実態調査の方法

環境音の実態調査では、地域ごとに昼間の10分間の騒音レベル(dB(A))を普通騒音計とレベルレコーダによって記録し、同時に測定者が音源の種類を記録紙に記入した。また、テープレコーダによる録音と8mmビデオによる現地撮影を並行して行った。

3)認識実験の方法

実態調査時に撮影した現地のビデオ映像を使用し、都市システム工学科の大学生83名(内女性6名、学部2~4年生80名、院生3名、日立市在住1~4年)を対象に、以下の4項目について実験を行った。

- ① 地域名(駅前、公園など)から想起される音
- ② ビデオ映像(各地域2分間づつ)のみを見

てイメージする音

- ③ 音のみから想起される場所と手がかりとなった音
- ④ 音声付きの映像を呈示し、認知した音とその音の評価(ふさわしさ、快さ)

4)場と音の関連性の分析

実態調査の結果から、環境音の支配率から、場においてどのような音がどれだけ存在するかを把握する。また、認識実験の結果から、場においてどのような音がどれだけイメージされているのか(以下、イメージ音と呼ぶ)を明らかにする。さらに、環境音とイメージ音の比較と心理的評価から、場におけるふさわしい音とはどういった音なのかを明らかにする。

5)視覚情報とイメージ音の関連性の分析

環境音とイメージ音の違いから、人間が環境音を認識する際にどういった視覚的要素に影響されているのかを明らかにし、環境音認識に対する聴覚情報と視覚情報の関係を考察する。

3. 結果および考察

3-1 場と音の関連性の分析

1)場における環境支配音

6地域の実態調査から、図-1に示す32種の音源が抽出された。そこで、それらの音源が各地域においてどれくらい支配しているかを把握するために、実態調査によって得られた騒音レベルの記録を基に、その記録紙上の面積比で音源の支配率(以下、環境支配率^{*1})を算出した。日立駅前における環境音の音源の支配率を図-1に示す。図-1に示す意味カテゴリーは、環境音を音源の種類やその記号論的意味に応じて設定した分類カテゴリーで、左方に自然音、中間に生活音、右方に機械音を並べている。この支配率からみると、日立駅前地域の支配音(以下、環境支配音^{*2})は交通関連の音といえるが、噴水の音や野鳥の鳴き声といったアメニティや自然に関する音等も存在することが明かとなった。

また、表-2より、音源から地域ごとの環境支配音をみると、6地域中4地域が自動車の音

が環境支配音となっていることがわかる。これは、近年のモータリゼーションの発達が影響しているといえる。意味カテゴリーでの環境支配

表-2 地域の環境支配音

	環 境 支 配 音	
	音 源	意味カテゴリー
駅 前	自動車の音 38.07%	輸送機関の音 58.92%
	バスの音 14.37%	合図の音 12.46%
	歩行者用信号の音 10.82%	生活の音 7.61%
	噴水の音 10.53%	アメニティの音 5.81%
繁華街	ビル・カーからの音楽 33.28%	生活の音 51.03%
	人の話声 15.98%	アメニティの音 33.28%
	足音 15.14%	産業の音 13.79%
	店内の音楽 9.6%	輸送機関の音 0.64%
公 園	子供の声 32.13%	生活の音 52.67%
	野鳥の声 13.41%	鳥の音 19.41%
	風の音 12.58%	大気音の音 1.61%
	遊具の音 9.52%	風による音 1.31%
住宅地	自動車の音 31.65%	輸送機関の音 54.72%
	犬の鳴き声 16.47%	生活の音 15.81%
	車通過路の鉄板の音 14.31%	動物の音 16.47%
	工事の音 10.06%	産業の音 10.06%
海 岸	波の音 53.88%	水の音 53.88%
	自動車の音 32.64%	輸送機関の音 35.47%
	人の話声 3.48%	生活の音 6.71%
	子供の声 2.6%	情報の音 1.75%
港	風の音 42.75%	大気音の音 42.75%
	自動車の音 15.60%	輸送機関の音 35.47%
	作業音 14.44%	産業の音 14.44%
	船の音 11.98%	生活の音 8.53%

——：環境支配音

率をみると、駅前、住宅地では輸送機関の音が、繁華街、公園では生活の音、海岸、港では水や大気音といった自然音が環境支配音となっているのが特徴である。

*1・・環境支配率＝
音源ごとの記録紙上の面積 (P_i×t_i)
記録紙上の全面積 (ΣP_i×t_i) × 100

P_i：音源iの平均騒音レベル
t_i：音源iの継続時間（秒数）
n：音源の数
*2・・1種類で50%を超えたものまたは、意味カテゴリーの総和が50%をこえた音

2)場におけるイメージ支配音
認識実験から、ビデオ映像を見てイメージする音の音源は、6地域で54種抽出された。そこで、それが各地域でどれくらい支配しているかを、イメージする音の支配率（以下、イメージ支配率*3）を算出し求めた。日立駅前のイメージ支配率（図-2）をみると、バスや自動車の音といった、交通機関の音がイメージのなかの支配音（以下、イメージ支配音）といえるが、噴水の音といったアメニティの音や、足音、人

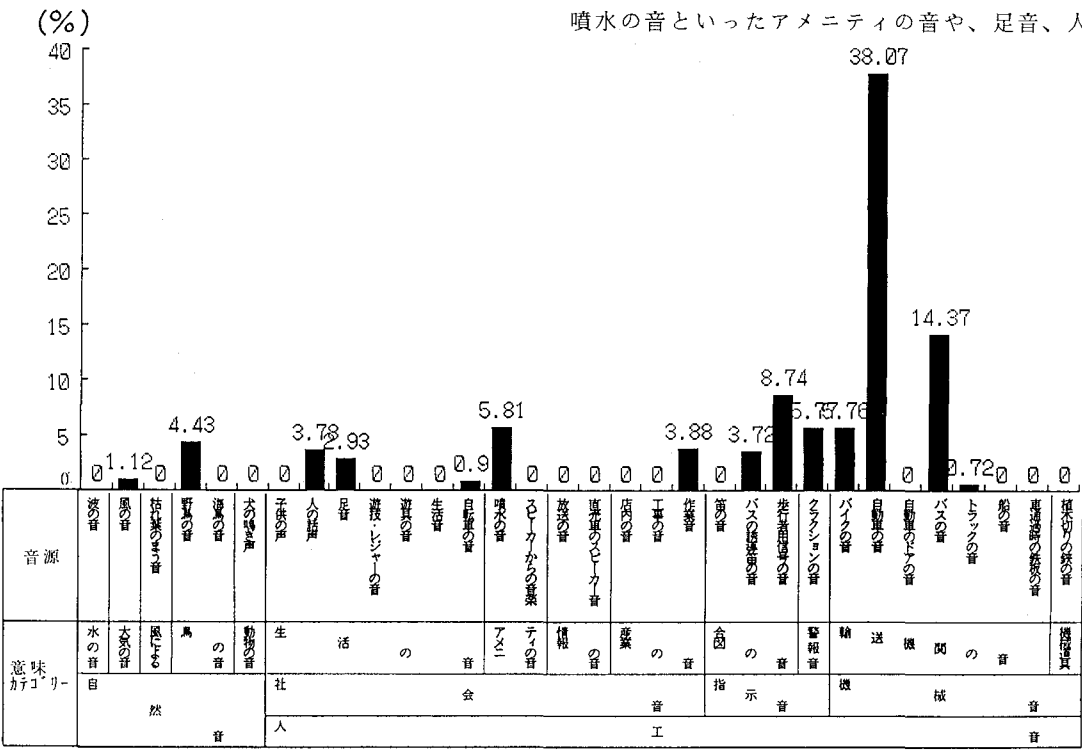


図-1 環境音の支配率（日立駅前）

の話声といった生活の音もイメージする音となっていることが明かとなった。

また、音源で地域ごとのイメージ支配音をみると（表－3）、繁華街や公園では、足音や人

表－3 地域のイメージ支配音

	イメー ジ 支 配 音	
	音 源	意味カテゴリー
駅 前	自動車の音 26.32%	輸送機関の音 41.52%
	噴水の音 16.37%	アメニティの音 16.96%
	バスの音 10.82%	生活の音 14.91%
	クラクションの音 10.53%	警報音 10.53%
繁 華 街	足音 24.44%	生活の音 56.67%
	人の話声 22.59%	産業の音 12.59%
	店内の音 11.85%	アメニティの音 8.89%
	スピーカーからの音楽 8.89%	輸送機関の音 6.67%
公 園	野鳥の声 20.97%	生活の音 45.16%
	子供の声 18.15%	鳥の音 21.77%
	人の話声 13.71%	大気音 13.31%
	風の音 13.31%	風による音 10.89%
住 宅 地	自動車の音 40.43%	輸送機関の音 47.38%
	犬の鳴き声 15.65%	生活の音 24.35%
	自転車の音 9.13%	動物の音 15.65%
	足音 6.52%	警報音 4.35%
海 岸	波の音 40.70%	水の音 41.21%
	風の音 17.09%	生活の音 26.63%
	子供の声 12.56%	大気音 17.09%
	人の話声 11.06%	鳥の音 10.55%
港	波の音 19.93%	輸送機関の音 33.21%
	船の音 15.50%	水の音 22.14%
	自動車の音 9.23%	産業の音 12.92%
	風の音 8.12%	生活音 8.86%

：イメージ支配音

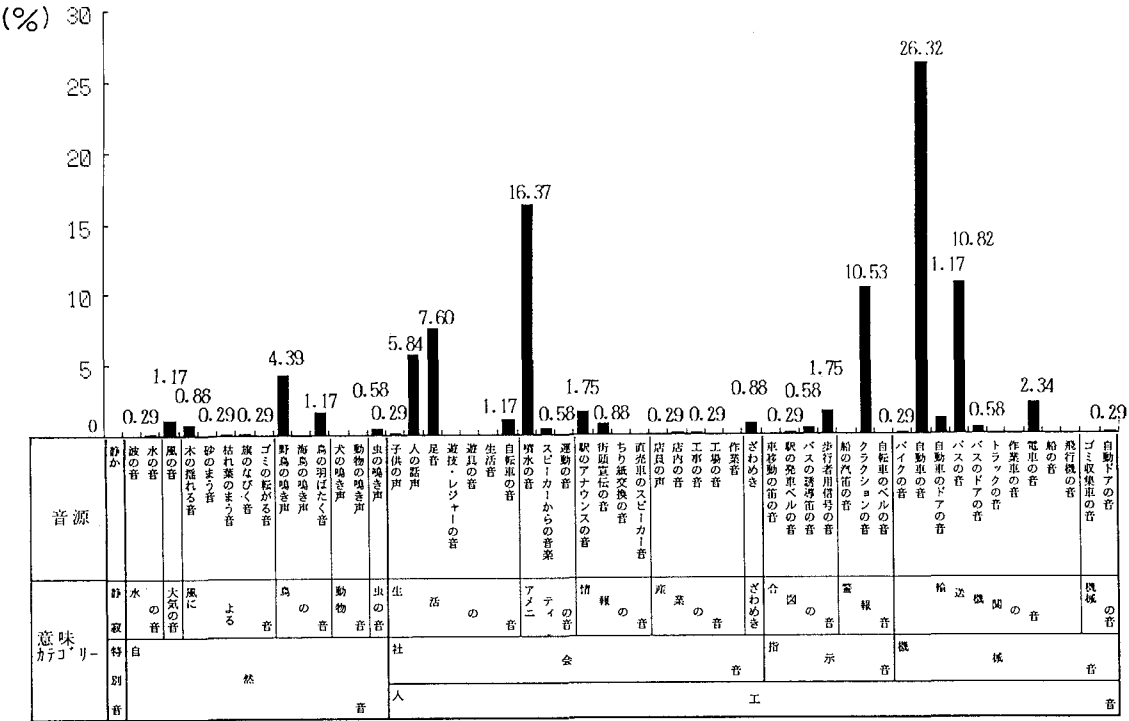
の話声といった生活音が、海岸と港では、波の音や風の音がイメージ支配音になっている。意味カテゴリーで地域ごとのイメージ支配音をみると、駅前や住宅地、港が輸送機関の音に支配され、繁華街や公園には生活音が、海岸は水の音といったものがイメージ支配音となっていることが明かとなった。また、海岸のイメージ支配音には自動車の音がないことがわかる。

*3・イメージ支配率＝
カテゴリー別イメージ音想起数
× 100
イメージ音全想起数

3) 場における音の評価

音声付きのビデオ映像を呈示し、認知した音を、「ふさわしさ」と「快さ」で評価させた（図－3、図－4）。

自然音や生活の音、アメニティの音については概ね快いと評価されるが、情報の音、産業の音、指示音、機械音といった人工的な音は概ね不快であると評価された。ただ、港や公園での船の音に関しては、輸送機関の音であるにもかかわらず快いと評価された。



想起されたイメージ音

図－2 イメージ音の支配率（日立駅前）

ふさわしさの評価については、図-4に示すとおり、自然音は概ねふさわしいと評価されているが、駅前での鳥の鳴き声や鳥の羽ばたく音などはややふさわしくないと評価されている。これは、日立駅前に鳥の生息する緑地等が少ないことによると推察される。生活の音に関しては、どの地域でもふさわしいと評価されている。これは、どの地域も人間の生活の場であり、生活の音に感じないためであろう。社会音の中の産業の音は地域によって様々な評価を受けている。また、合図の音、警報音、輸送機関の音などは、概ねふさわしくないと評価されているが、駅前では、ふさわしいといった評価を受けているものもあり、港や公園での船の音はふさわしいと評価されている。このように、快さの評価はどの地域でも概ね一致しているが、ふさわしさの評価は地域によって幾分ばらつきを見せ、快さとふさわしさは必ずしも一致せず、分別して評価されている。

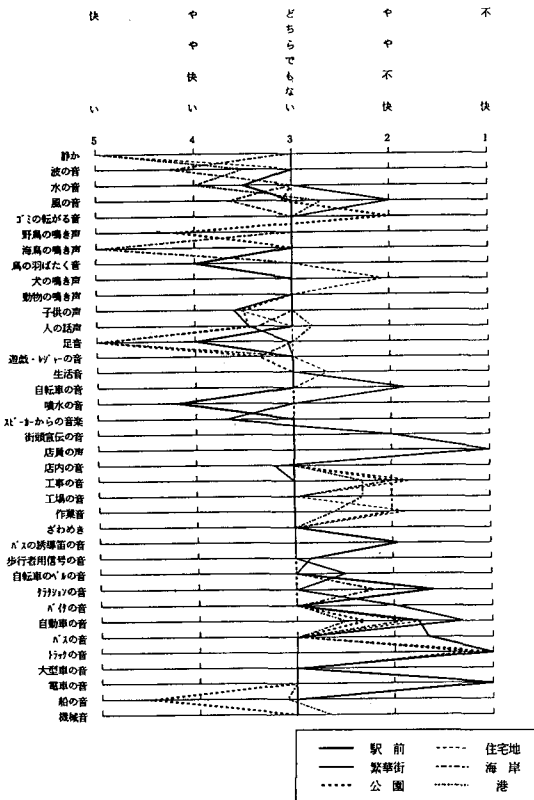


図-3 各地域における音の快さの評価

4) 環境音とイメージ音の比較による

ふさわしい音の抽出

1)、2)で場における環境音の支配率とイメージ音の支配率を算出したが、前者を場に実際に存在する音、後者を人間の場における環境音の印象と考え、これらの比較と3)で明かとなった場における音の評価を平行してみることににより場における環境音の印象の強弱と音の評価にどういった関係があるのかをみた。

まず、環境音とイメージ音の違いをみるために意味カテゴリーで比較を行った。日立駅前ににおける環境音とイメージ音の支配率の違いを図-5に示す。次に、場における環境音の評価を、快さを縦軸にふさわしさを横軸にとってグラフに表した(図-6)。

これらをみると、水の音や鳥の音といった自然の音は、環境音とイメージ音の支配率が一致しているが、イメージ音で輸送機関の音の支配率が低くなっており、生活の音とアメニティの

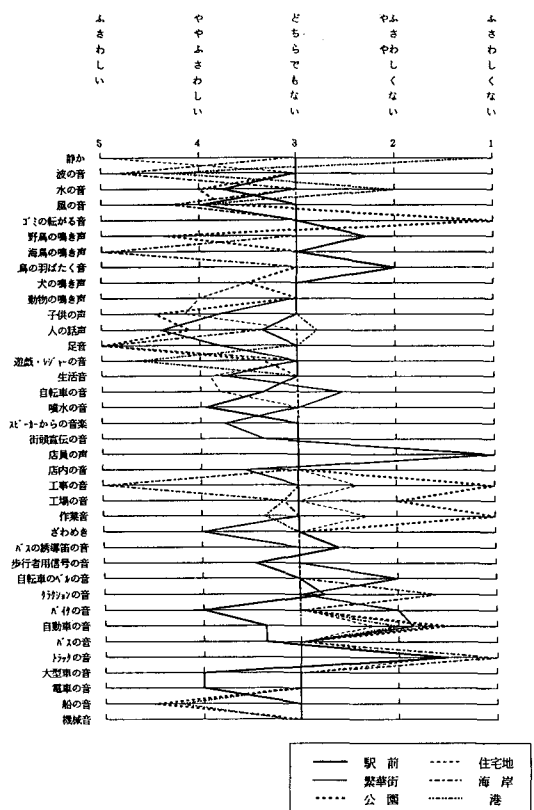


図-4 各地域における音のふさわしさの評価

音のイメージ支配率が高くなっていることがわかる。生活の音とアメニティの音が駅前という地域においては実際よりも印象に残る環境音であると理解できる。これを、環境音の評価でみると、イメージ支配率が環境支配率よりも低い音（輸送機関や機械の音など）についてはふさわしくても不快、あるいはふさわしくなく、かつ不快な音であり、イメージ支配率が環境支配率よりも高い音（水音や生活の音）すなわち実際よりも印象に残った音というのは、快くてふさわしい音となっていることがわかる。この傾向は他の5地域についても同様であった。人間は、快くてふさわしい音を強く認識し、不快またはふさわしくない音は、何らかの心理的な防衛作用を働かせていると考えられる。

3-2 視覚情報とイメージ音の関連性の分析

環境音の実態と環境音に対する人間の認識の違いはこういった視覚情報に影響されているかを音の支配率の違いとイメージ音の種類といった量的側面から考察する。

日立駅前における環境音とイメージ音の支配率の違いは、図-5に示したが、人の話声や足音といった生活の音がイメージとして強く残るのは、駅前の映像に多くの人が存在し、活気があることを経験的に認識するためであると思われる。また、生活の音や、自動車の音、バスの音といった輸送機関の音の支配率が大きいのは、これらが動いている場面が現れることから音が意識されると思われる。バスの誘導笛の音や歩行者用信号の音といった合図の音などは、映像に現れてこないために想起されず、小さな支配率になってしまったと考えられる。噴水の音のイメージ支配率が大きいのは、駅前という人工的な地域のなかで噴水を見ることによって快く感じるために多く想起されたためであると考えられる。

また、想起されたイメージ音の種類の違いについてみると、日立駅前において実際には存在しなかった音で、映像によるイメージ音で想起された音（以下、映像効果音と呼ぶ）も存在した。

ここで特徴的なのは、虫の鳴き声や木の揺れ

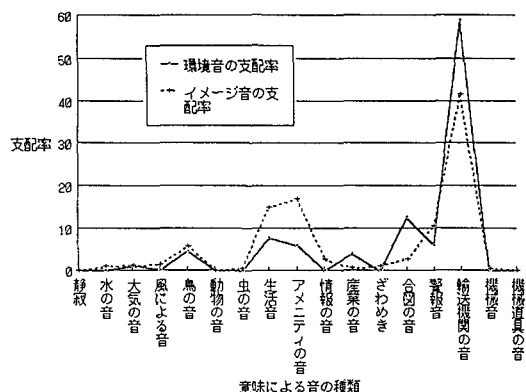


図-5 場における支配率の違い（日立駅前）

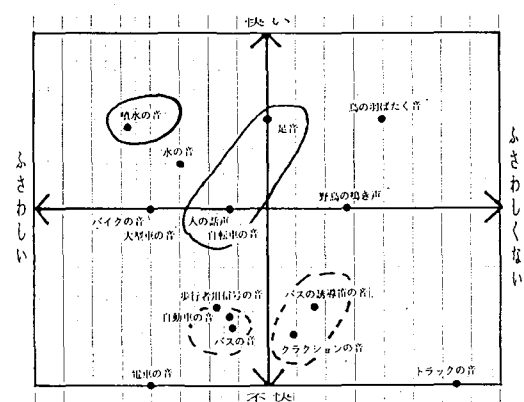


図-6 場における音の評価（日立駅前）

る音、鳥の羽ばたく音など比較的自然的音が想起されていることである。虫の鳴き声や木の揺れる音を想起した原因としては、噴水の周囲の高木や低木を見てイメージした音と考えられる。鳥の羽ばたく音は、鳥が飛んでいる場面を見てイメージした音と考えられる。

このようにして各地域における分析結果に基づく考察によって、以下に示すとおり、環境音を経験的に認識する際の視覚情報の効果要因を7項目抽出することができた。

①経験的な音の認識

例えば、住宅地では、経験的に生活音が想起される。一方、地域外から入ってくる音はほとんど想起されなかった。

②場の特徴的な存在物による音の強調と想像

繁華街においては、店内の音を強く認識する。また、港に入港してくる船を見ることによって、汽笛の音をイメージする。あるいは、

海岸には波の音がつきものであると強く認識し、車の音などはイメージしない。

③場の空間性による音の想像

公園という開けた空間で遠くに海が見えることによって、船の汽笛の音をイメージする。

④映像の大小、遠近による音の強調

近くを走っている車の音が大きく感じる。

⑤樹木の存在による音の認識

道路と人の間に木を植えることでの交通騒音遮断効果と木自体の視覚効果による虫の鳴き声や鳥の鳴き声が認識される。

⑥視覚情報による音の発見

駅前に噴水を設置することにより、水の音を認識する。

⑦動的なものによる音の強調

走っている車は音が大きいと感じ、止まっている車は音がしないと感じる。

以上の成果に基づき、都市空間に応じた音環境の計画・設計における留意点を挙げると以下のとおりである。

- ① 快いとされている音をむやみに配するのではなく、その場におけるふさわしさも考慮すべきである。また、それに応じた景観整備を施すのが望ましい。
- ② 人間の音の認識においては、視覚情報による効果が大きく、音を導入する、または、音を削減する際には、構造物や周辺の景観といった視覚的な要素も考慮すべきである。そうすることにより、視覚的にも聴覚的にもより豊かな環境を創り出すことが望まれる。

4. 結語

本研究は日立市において環境音の特性を分析したが、その対象地域は、多くの都市に共通した環境特性を有する地域といえる。従って、その分析結果は、他の多くの都市に共通した内容を含んでいると考えられる。

そこで、本研究によって得られた成果をまとめると次のとおりである。

- 1) 場と環境音の関連性に関し、以下の4点が明らかとなった。

①レベルレコードによる騒音レベルの記録

から、場における環境音の支配率を算出することにより、支配音を抽出することができた(表-2参照)。

- ②同様に、場におけるイメージ音の支配率を算出することにより、イメージ支配音を抽出することができた(表-3参照)。

- ③人の音に対する評価において、快い音と場にふさわしい音は必ずしも一致しないことが明らかとなった。

- ④実際よりも印象に残る音は、快くてふさわしい音であることが明らかとなった。

- 2) 視覚情報とイメージ音の関連性に関しては、環境音をイメージする際の視覚情報効果要因を7項目抽出できた。これにより、人が環境音を認識する際には、様々な視覚情報に影響されることが明らかとなり、豊かな音環境を創り出す際には視覚情報による操作も有効であることがわかった。

参考文献

- 1) 江川幹典, 小柳武和, 山形耕一, 笹谷康之: サウンドスケープに関する基礎的研究, 茨城大学工学部研究集報第38巻, 1990.
- 2) 小林愛, 今村晶子, 金城巖: 地下街の音環境の現状調査, サウンドスケープとその計画論への展開(Ⅱ), pp. 38~45, 1991.
- 3) 金城巖, 小林愛, 今村晶子: 地下街におけるBGMに関する意識調査, サウンドスケープとその計画論への展開(Ⅱ), pp. 46~48, 1991.
- 4) 吉野国夫, 小西潤子, 清水恵美子: 「ポートアイランドにおけるサウンドスケープ調査」, サウンドスケープとその計画論への展開(Ⅱ), pp. 55~65, 1991.
- 5) 田中秀穂, 工藤修一, 出島勝章, 北田博昭: 学校における「音環境デザイン」の検討, サウンドスケープとその計画論への展開(Ⅱ), pp. 71~91, 1991.
- 6) 大野嘉章: 主観的「音」環境記述の意味と役割, 環境システム研究 VOL20, pp. 324~332, 1992.
- 7) 杉本正美, 包清博之, 金柄哲: 音を配慮したランドスケープ・スペースのデザインに関する研究, 造園雑誌52巻5号, pp. 259~264, 1989.
- 8) 笠松俊宏, 河野徳行, 藤原俊男, 北村真一: 多摩川における環境音の分析, 土木計画学研究, 講演集No15(1)-1, pp. 177~183, 1992, 11.
- 9) 小林享: 音響景観の把握と観賞に関する基礎的研究, 日本都市計画学会学術研究論文集23号, pp. 439~444, 1988.