

## 都市の音環境の設計に向けての新たな試み（梗概）

安岡 正人

— 都市の具体的音環境の把握と評価 —

### 第1章 序論

#### 1-1. はじめに

現代の都市空間設計の重要なキーワードとして、「アメニティー」という言葉が挙げられる。これは、近年、徐々に国民生活の物質的豊かさとともに、生活できるだけの環境では満足できなくなり、より高次の心理的な満足感を環境に対して求めるようになってきたためであると考えられる。そこで我々は音というものを評価の中心に据えて、都市の環境設計に関する考察を試みる。

従来の騒音規制は、音の大きさを量的に減少させることを目標としてきた。それはそれなりの役割を果たしてきた。しかし、今後は人為的な音が多くを占めるような環境において、その場を構成する音を質的な面をも含めて「より好ましい」ものにしてゆくための音響的・建築的な音環境の設計指針が必要となってくると考えられる。

#### 1-2. 本研究の目的

本研究では、まず、都市圏に生活する人々が日常的に聞く音に対してどのような認識をしており、どのような音環境を望んでいるのかについて、その内容と実情を客観的に把握することを試みる。さらに、都市内の移動のための空間としての駅を取り上げ、主として物理的な側面から、構内における音環境の実態を把握するための調査を行なう。また、人為的音記号というものについて体系的な考察を試みる。

### 第2章 都市の環境音のサーベイ

人間と環境との関わりにおいて都市の音環境デザインを行なう際に、まず前提として環境音の内容を把握する必要がある。そして、都市の環境音を構成する諸々の音源を具体的に把握し、かつ、それぞれの音がいかなる条件下でいかに都市生活者に認識され評価されているのかを知り得た段階で始めて、音源側の根本的な制御・保存・付加について検討することができると考える。

しかしながら、場所により、時間により変化する都市の環境音をどのようにとらえるか、いかなる切り口で読み込んで行くかが、次なる段階の総合的な都市音環境の

評価への重要なカギとなる。そこで、本章では環境音のサーベイとして、都市生活者を対象にしたインタビューを行なうことで、1日の記憶に残った音の抽出や、都市の音環境の改善に対する希望などの広範な意識について調査を行なった。

#### 2-1. インタビュー調査の内容

調査の基本的な方針として、本調査に対する予備知識を被調査者に与えないこととしている。また、調査者の意図的要因を極力さける意味で質問への回答は自由回答とすることで、被調査者から広く実態を探ることを目的とした。

- (1) 調査期間：1990年3月～1991年8月末日
- (2) 調査時間：午後5時から午後9時
- (3) 調査対象地域：東京近郊（田町・御茶ノ水・池袋・浦和各駅周辺地域）
- (4) 対象者：無作為抽出
- (5) 調査方法：インタビュー形式の聞き取り調査
- (6) 質問事項
  - ・質問1：今日1日の行程の中でどんな音を聞きましたか。朝から順を追って聞いた音を話してください。
  - ・質問2：街で聞いた良い音があれば教えてください。
  - ・質問3：耳を傾けて聴く音にはどのような音がありますか。
  - ・質問4：あなたにとって懐かしい音あるいは昔は聞いたが今は聞かない音を教えてください。
  - ・質問5：自宅の音と職場・学校の音をそれぞれ教えてください。
  - ・質問6：季節をイメージする音を春から順に教えてください。
  - ・質問7：都市の音環境に変化を望みますか。また、その判断理由を話してください。

#### 2-2. 調査結果と分析

1年を通じた総調査対象者数は228人であった。調査対

対象者のプロフィールを以下に示す。

プロフィール1：年齢・性別の内訳を図2-1に示す。

図2-2は、その調査期間別の内訳である。

プロフィール2：1日の移動行程の中で都市へのアプローチとして片道の移動行程に要する時間の判明した被験者について、所要時間別に申告度数を求めたものを図2-3に示す。

集計結果の傾向として、片道時間が60分以上70分未満で度数のピークを示している。これは、片道時間距離60

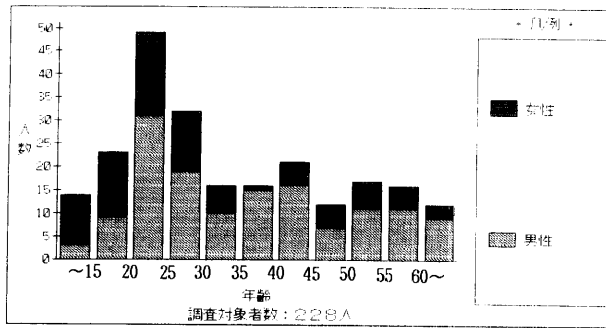


図2-1 年齢別度数分布 (通年)

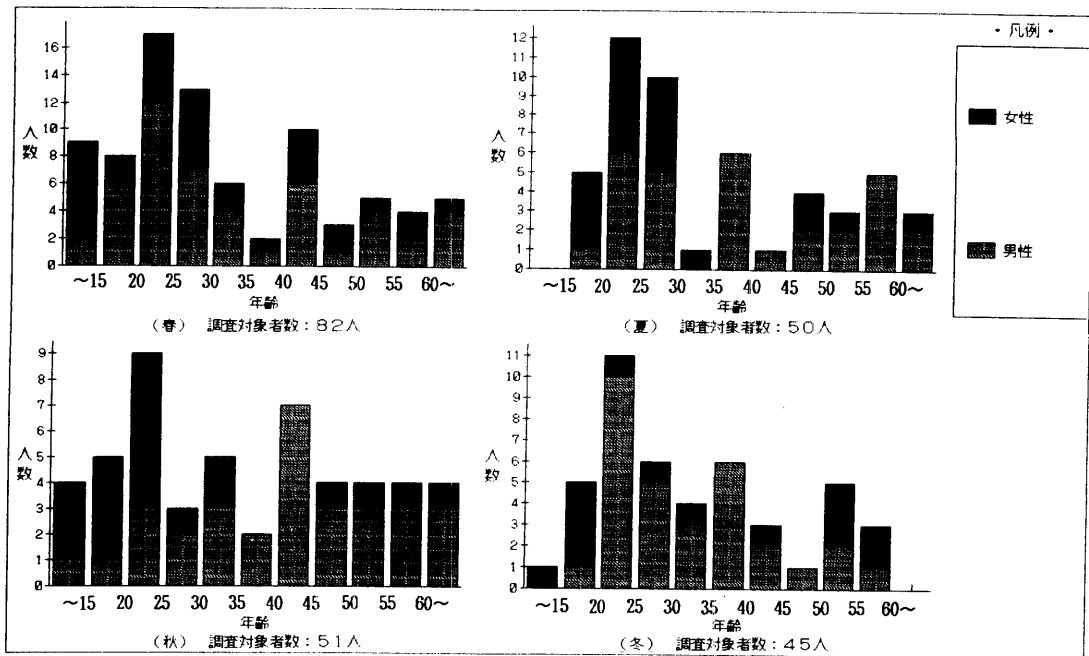


図2-2 年齢別度数分布 (季節別)

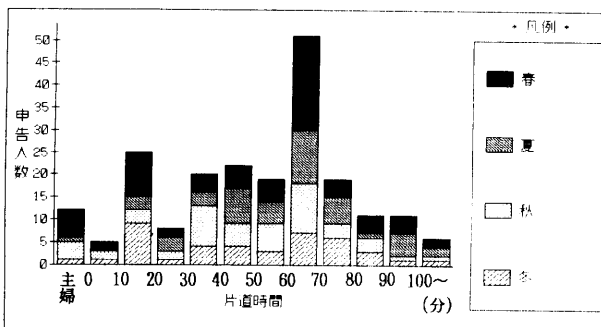


図2-3 被調査者と片道行程に要する時間

分前後の属性を持つ人が多く、都市へのアプローチの中で比較的重要な意味をもつものである。

図2-4は、各質問事項での全回答者数に対する「なし」または無回答者の占める割合を示し、良い音や季節をイメージする音(特に、春・秋・冬)に関して回答数が他の質問事項に比べ少ないという結果が読み取れる。

次に、自由回答で指摘された個々の音源について、本論では集計段階で7つのグループに重複はなしで分類している。分類基準を表2-1に示す。

分類に関しては、都市機能に付随した交通音、機械音、信号音など音源側の問題として既往研究成果の蓄積により、ある程度制御・管理可能な音のほか、自然生態系の音や人の話し声、商店街のBGMなど人間側のモラルや個人の価値観に依存度が高い性格の音などを分類の項目に挙げている。しかしながら、現時点ではこれらの分類項目を基準とすることの有効性については、客観的な検討は行っていない。あくまで、たたき台としての仮の姿である。今後、都市の音環境デザインを行なう際、複

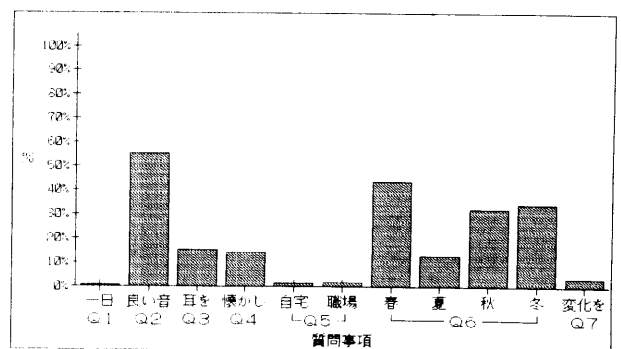


図2-4 各質問事項での全回答者数に対する「なし」回答者の占める割合

表2-1 音源の分類基準

I: いわゆる交通騒音または交通に付随する音 (例: 車の音, トラックの荷崩れする音)
II: 人の注意を引きつける目的または性格の音 (宣伝・お知らせを含む) (例: 車のクラクションの音, トラックのバックする時のブザー音)
III: 音源発生原因が主として人的要因に由来する音または背景に人の気配が感じられる音 (例: 人の足音, せきばらいをする音, キーボードを打つ音)
IV: 自然の音 (動物の声を含む) (例: 風の音, 小鳥のさえずり, 木の葉が風になびく音)
V: 機械・器具から目的外に発生する音 (調整等によりその程度を軽減できる性格の音) (例: モーター音, クーリングタワーからの音)
VI: 広く聞き手を意図して作曲・アレンジ・デザインされた音 (メディアの音を含む) (例: 商店街から流れるBGM, 音楽, ラジオの音)
VII: 音源の認知・認定が不確定な音もしくは明らかに誤認したと思われる音 (例: ガタン, キー, 金属を叩いたような音)

雑に絡み合った環境音を整理して行く上で、どのような分類法が妥当なのかを深く検討して行く必要があると考えている。

(1) 1日の認識音について

質問1に対する回答を1人当たりの指摘した音源の数の分布として集計した結果を図2-5に示す。結果は、1日の環境音の中で意識に残る音は高々3~4個であり、日常の環境音に対し認識の低いことがうかがわれる。

次に、同じ質問1に対する回答について、調査対象者が指摘した音源を忠実に列挙し、それぞれの音の指摘頻度を求めた上で、7つのグループに分類した(表2-2)。

図2-6は、それぞれのグループの指摘数に関して類型別構成比を求めたものである。

季節差による類型別構成比に違いは認められない。また、IV, V, VIIが少ないがその他については極端な多寡はないことも図2-6から読み取れる。

表2-2の通年集計結果のうち指摘数の多いものから順に並べると車の音、電車の音、人の声、テレビの音、バスの音、電話のベル、足音、目覚まし時計、駅のアナウンス、バイクの音、工事音、救急車、ドア、雑踏、鳥、チャイム、人の声、(以下略)となる。

指摘数の一番多いIに分類された音の中では、車の音と電車の音が他を圧倒しており、その他の航空機などは少ない。車や電車の音が都市を代表する音環境の1要因となっていることがうかがわれる。

次に多いのはIIIの人的要因に由来する音であるが、人の声、足音以外では指摘数が1ないし2のものがかかなり

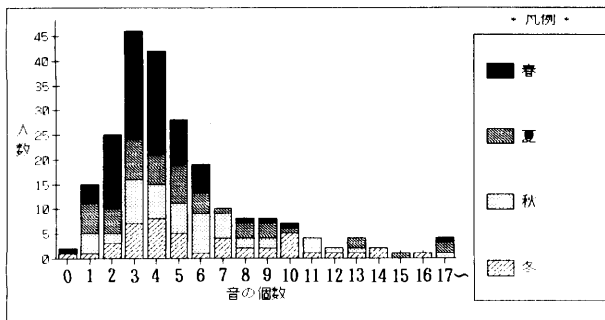


図2-5 1人当たりの認識した音事象申告数の分布

多いため、全体の種類数が一番多くなっている。個人のそれぞれ異なる経験に基づいているために、多様性を持っているのではないかとされる。

その次は、注意を引きつけるための音であるが、このなかには突出して指摘度数の多いものはないが、かなり多種のものが低い指摘数で存在している。このような類の人工音がかかなり広範囲に使用されていることの証ともいえるであろう。

次に多いのはVIの聞き手を意識して作曲、デザインされた音である。この中ではテレビの音が一番多い。テレビと密着した生活を営んでいる人の多いことが知られる。その他の個々の音の指摘数は比較的少ない。また、ここでは1つの音は1つのところに分類され、重複はしていないが、IIの注意を引くための音に数えてもよいと思われる音もある。

Vは機械などから目的外に発生する音であるが、指摘された音の種類が多い割に個々の音の指摘数は意外と少ない。しかし、工事音などは音圧レベルが高いことが多く、住宅などでは不可避的なものになるため、問題となることが多かったといえるであろう。

IVの自然の音は非常に数が少ない。総人数228人中の41件であるから延べ数でも20%にも満たない。東京という大都市の環境には自然が少ないことの間接的裏付けともいえる結果である。仮に自然が保全されていて、自然の音は車の音にマスキングされているだけだとしても、やはり快適な都市生活を営む上で、満足の行くレベルではないのではなかろうか。

音源を特定しにくい音(VII)については、あえて認識できたとして指摘する人は少ないようである。

(2) 質問2「街で聞いた良い音」に対する回答(図2-7)

①自然の音、聞き手を意識して作曲・デザインされた音が、大部分を占めている。良い音と認識される自然の音の中で鳥の声が圧倒的に多い。VIの中で1位の音楽などは、主体的選択が可能であることが良い音という評価につながっているのではないだろうか。

②季節差がある。自然の音の指摘が夏に高いのは、夏に自然の音、特に虫の声が一番豊かになるためと考えら

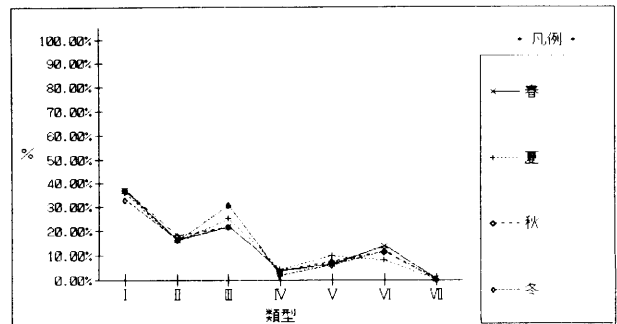


図2-6 季節別、類型別構成比(1日の認識音)

れる。

(3) 質問3「耳を傾ける音」に対する回答(図2-8)

①VIの音楽とIVの自然音が多く指摘されている。

②質問2の「良い音」と同様にIVの自然音に季節差が見られる。春夏秋冬の順になっているのは、やはり、そ

の季節に実際に聞くことのできる自然の音の数量と比例したものになっているためであろう。秋冬は、自然音が少なくなり相対的にIIの注意を引く音の割合が高くなっている。

(4) 質問4「懐かしい音」に対する回答(図2-9)

表2-2 インタビュー調査で、1日の認識音として指摘された音源名とその数(通年)

類型	音の種類	数						
I またわゆる交通に付随する音	車の音	170	III また音源発生原因が主に人の気配が感じられる音	子供の声	7	V 機械・器具から目的外に発生する音(調整等によりその程度を軽減できる性格の音)	工事音	15
	電車の音	135		学校の笛の音(吹奏楽)	7		コンピュータの端末の音	9
	バスの音	39		食器の音(食事中)	6		エレベーターの音	8
	バイクの音	17		切符を切る音	6		機械の音	6
	自転車の音	9		食事を用意する音	4		プリンター出力音	4
	トラックの音	7		机を移動する音	4		印刷機の音	4
	車の急ブレーキの音	7		椅子のきしむ音	3		自動販売機の音	3
	飛行機の音	7		ものを食べる音	3		レジの音	3
	列車が入構する時の音	4		ものを書く音	3		歯をけずる音(歯科医院)	3
	列車のブレーキ音	3		水の音(炊事場)	3		ファックスの音	3
	地下鉄の音	3		家族の話し声	3		空調機の音	3
	ヘリコプターの音	2		歌声	3		ワープロの音	2
	自転車の急ブレーキの音	2		上司のどなり声	2		コピー機の音	2
	車のエンジン音	2		食器を洗う音	2		洗濯機の音	2
	電車の通過する音	2		カラオケの音	2		クリーンの音	2
	電車のドアの音	2		乾杯した音	2		トラクターの音	2
	モノレールの音	1		お金の音	2		旋盤の音	1
	電車のすれちがう音	1		シャワーの音	2		換気扇の音	1
	タイヤのきしむ音	1		楽器を練習する音	2		バスのドアの音	1
	電車がトンネルに入る時の風圧の音	1		校庭を走る音	2		コンピュータのファンの音	1
	電車の動き出す音	1		書類をめくる音	2		ドリルの音	1
種類数: 21	小計	416	子供の泣き声	2	テレックスの入る音	1		
			引き出しの音	2	ドライバーの音	1		
			地下道内の話し声	2	タイムレコーダーの音	1		
			お好み焼きを焼く音	1	かなづちの音	1		
			ロッカーの開閉音	1	映画の音	1		
			ものを落とす音	1	オーブンの音	1		
			クレーンを焼く音	1	湯沸かし音	1		
			赤ん坊の泣き声	1	ガスの音	1		
			蛍光灯を取り付ける音	1	コーヒーメーカーの音	1		
			製図する音	1	自動ドアの音	1		
			講師の音	1	切断機の音	1		
			ライターの音	1	医療器具の音	1		
			タバコを出す音	1	種類数: 33	小計	87	
			いびき	1				
			お湯を沸かす音	1	VI 広く聞き手を意図して作曲・アレンジ・デザインされた音	テレビの音	45	
			ソロバンの音	1		テレビの音	19	
			水泳の水音	1		お店から流れるBGM	18	
			盛場の喧騒	1		ラジオの音	18	
			ドアロックを開けた時の音	1		音楽	10	
			落葉を踏む音	1		横断歩道のメロディー	4	
			茶碗の割れる音	1		ラジオ体操の音楽	4	
			衣服の擦れる音	1		カーステレオからの音楽	3	
			椅子をひきずる音	1		リコーダーの音	3	
			会議の話し声	1		駅の音楽	2	
			荷物をおろす音	1		昼休憩の音楽(BGM)	2	
			サークルでの掛け声	1		ピアノの音	2	
			ビニル袋の擦れる音	1		トランペットの音	2	
			生活音	1		吹奏楽部からの音楽	2	
			ハサミで切る音	1		映画の音楽	1	
			階段の昇降音	1		クリスマスの鈴の音	1	
			雨戸をあける音	1		社歌の歌声	1	
			医者の方の音	1		三味線の音	1	
			売り子の音	1		太鼓の音	1	
			病院の待合室の雑踏	1		合奏音	1	
			駅のホームの雑踏	1		ステレオからの音楽	1	
			鉛筆で書く時の音	1	ドアを開けた時のメロディ	1		
			ホワイトボードに書く音	1	CDの音楽	1		
			バレーボールを打つ音	1	ビデオの音	1		
			ゴルフボールを打つ音	1	尺八の音	1		
			種類数: 68	小計	289	噴水の音	1	
						ウォークマンからの音楽	1	
						自動販売機からの音楽	1	
						街頭スピーカーからの音楽	1	
						コンサート音楽	1	
						種類数: 29	小計	132
			鳥の音	14	VII	パチンコの音	3	
			風の音	8		金属のすれる音	1	
			動物の音(犬、猫)	7		デパートの音	1	
			水の水音(雨水)	4		種類数: 3	小計	5
			虫の音	3				
			せみの音	3				
			木のざわめき	1				
			雷の音	1				
			種類数: 8	小計	41			
			人の声	83				
			足音	29				
			ドアの開閉音	14				
			雑踏	14				
			人の話し声	13				
			キーボードを打つ音	9				
			水道の水音	8				
			トイレの水音	7				
			種類数: 34	小計	193			

①季節によって若干の差が見られるが、全体的な傾向は一致している。すなわち、IVが一番多く、次いでIII・VIという順序になっている。IVの小川のせせらぎ、鳥や虫の声、波や風といった音が幅広く人気を得ている。

②IIIでは、物売りの声が他を圧倒している。VIでは、

昔の曲や風鈴の音など情緒ある古き良き時代の音環境を彷彿させるものが主となっている。

(5) 質問5「自宅の音と職場・学校の音」に対する回答(図2-10)

①音源指摘表からは、職場・学校の音より自宅の音と

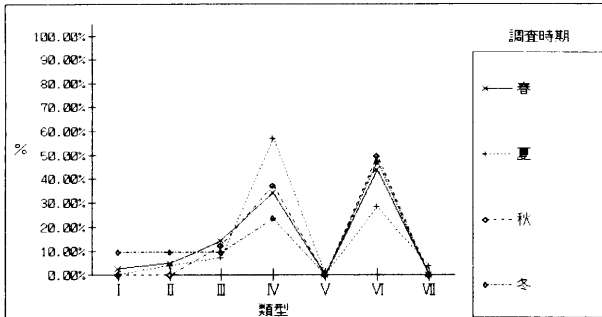


図2-7 季節別類型別構成比(街で聞いた良い音)

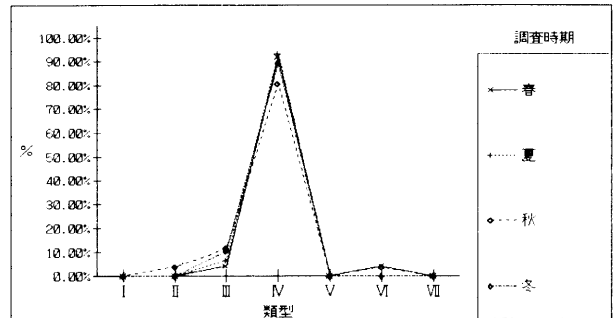


図2-11 季節別類型別構成比(春をイメージする音)

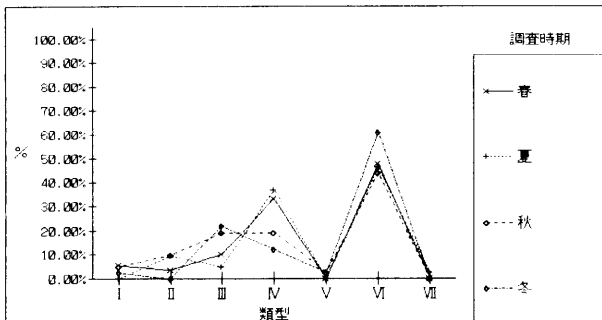


図2-8 季節別類型別構成比(耳を傾げる音)

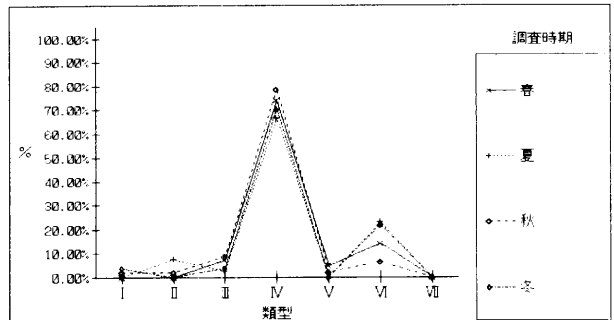


図2-12 季節別類型別構成比(夏をイメージする音)

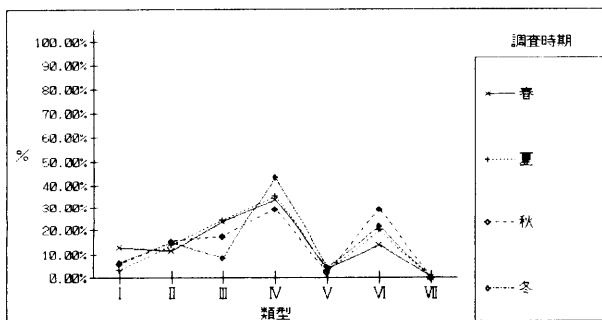


図2-9 季節別類型別構成比(懐かしい音)

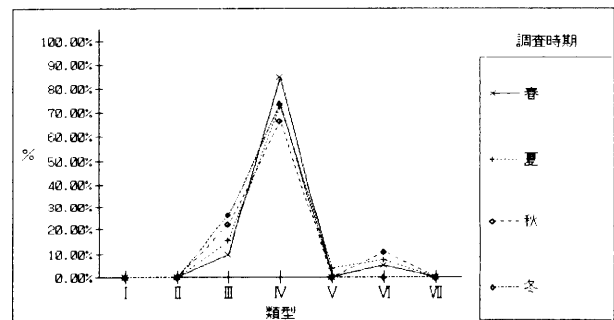


図2-13 季節別類型別構成比(秋をイメージする音)

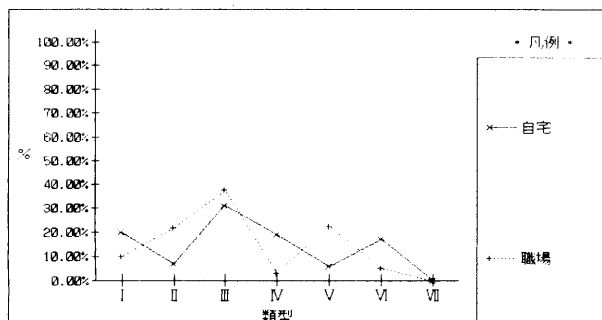


図2-10 通年類型別構成比(自宅の音と職場の音)

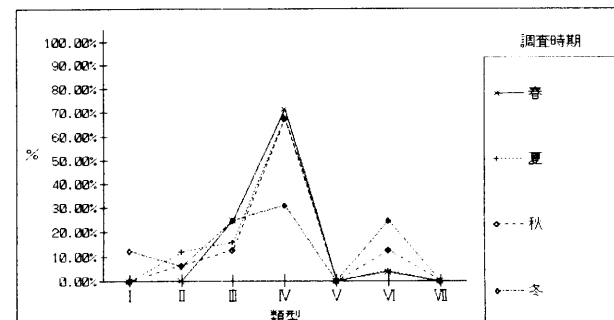


図2-14 季節別類型別構成比(冬をイメージする音)

して認識されている音の方が種類、指摘数ともに多いという結果が出ている。

②職場では自宅に比べⅠの交通音、Ⅳの自然音、Ⅵの音楽の認識が低い。

③自宅ではⅡの信号音(特に電話の音)、Ⅴの機械音(特にOA機器の音)の認識が職場に比べ低く、逆に、Ⅳの自然音を多く意識するという結果が出ている。また、自宅に特徴的なこととしては、具体的な環境音に近隣の音、家事の音、家族の声といったものがあり、同じⅢの音でも職場・学校の場合とその内容が少し異なることが分かった。

(6) 質問6「各季節をイメージする音」に対する回答(図2-11~14)

①四季を通じて季節をイメージする音として共通していることは、Ⅳの自然音が7つの音の類型中大部分を占めていることである。このことから、季節を感じさせる音は、主に自然界の音に求められていると考えられる。

②面白いのは、夏をイメージする音を夏にアンケートした時、また、冬をイメージする音を冬にアンケートした時、それぞれ類型Ⅵに属する音を指摘する割合が高くなっている。これらは、風鈴・クリスマスソングといった音で主に構成されているが、自然音は通年にわたって記憶されているにもかかわらず、人為的に作られた音は、それを耳にするようになる時まで忘れられていることを示している。長期的な記憶特性、社会的イベントとの関わりなどの影響が表れているようで興味深い。

(7) 質問7「都市の音環境の変化に対する要望」に対する回答(図2-15)

質問7に対する回答として言及された内容をもとに集計を行なった。

①都市の音環境の現状について多くの人が変化を望んでいる。その内容としては、“音量的な低下”が最も多く、次いで指摘件数は大きく下回るが“良い音が増えてほしい”との声があることも貴重である。

②変化を望まないと答えた人の主な判断理由としては、“現状維持”が挙げられる。これは、現状に満足しているという意味合いというよりは、むしろ長期居住による慣れによるものと考えられる。

### 2-3. 行為主体の1日の認識音に関する考察

都市生活者の場合、電車・バスなどの交通機関を移動の手段として利用する人が多い。交通網が発達した都市近郊では、交通音のほかに人口の集中に伴い様々な性格の音が発生している。都市を効率良く安全に機能させるために不可欠な信号音、賑わいを演出する諸々の音、多くの人間の生活を支える設備機器の音など多種多様である。そうした環境の中で、人は1日の経験としてどのような音を街の音として聞き取り記憶に留めているのであ

YES		判断理由	NO	
(件)	120	音量的な低下を望む (付加的に音質改善も含む)	(件)	0
	2	現状維持		27
	10	現状を悲観的にとらえている		11
	19	良い音が増えてほしい (音環境デザインを望む)		1
	0	コメントなし		29

図2-15 質問7に対する回答の集計

ろうか。音源の類型別構成比からは、交通音、人的要因による音、信号音が多いという結果が出ているが、認識が著しく高いという訳ではなく一様に街の音のイメージとして記憶に留められているように思われる。実際に聞き取っている音としては、もっと類型別のバラツキが大きくなることが予想される。しかしながら、音環境を一つの風景と考えた場合、多くの人は記憶の中でイメージを風景に置き換えているとすれば、記憶を手掛りとした環境音の構成などが音環境デザインを行なう際に有効な資料となると思われる。

### 2-4. 時間経過と記憶特性に関する考察

1日の音から季節ごとの音、さらに昔聞いた懐かしい音というように経過時間が長期に及ぶにつれて、それぞれの類型別構成比で次のような変化が見られた。①交通音が大きく減少する。②自然の音が大きく増加する。特に季節ごとの音については、自然音の指摘が大多数を占めている。また、懐かしい音は季節の音ほどは自然音の指摘がなく、その分、信号音、人的要因音、デザイン音など幅広く分布している。これらの違いが生じた原因は、単に経過時間の問題だけではなく、尋ね方のニュアンスとしてその他に付随した要素を拾い上げてしまっている可能性がある。被調査者から素直に得られるレスポンスとしてはこのような質問事項にならざるを得なかった点に今後の検討の余地が残されているといえる。

しかし、音環境デザインを長期のスパンで考える時、長きにわたり埋もれていた記憶を昔の懐かしい音として抽出することは、過去の音風景を掘り起こす意味において有効であると同時に、現状の環境音の認知・評価構造を知る手掛りにもなると考えられる。

### 2-5. まとめ

都市生活者の記憶のフィルターを通して、都市環境音のサーベイを行なった。その結果、日常的に生じている音に対して、ポジティブにとらえ方をする人は少ないことが確認された。また、環境音を任意の類型に分けて構成比を求めたところ、1日の認識音の中で最多が交通音、最少が自然音であることが分かった。しかし、長期の時間経過により類型音の構成に変化が見られ、ネガティブにとらえられがちな交通音は姿を消し、代りに小川のせ

せらぎのようなアメニティー指向の自然音がトップに浮上する逆転現象が起り、時間経過が評価構造に何らかの影響を与えていることが示唆された。

### 第3章 都市の公共空間の音環境調査

都市の音環境は、自然の音やいわゆる騒音のほか、情報伝達を目的とした音から成り立っている。とりわけ駅は人々の滞留時間が長く、様々な音が混在する場である。

最近では、JR千葉駅で発車ベルを廃止し、JR新宿・渋谷両駅でメロディー発車ベルを採用した<sup>1)2)3)</sup>ことが話題となった。これらの試みは、アメニティー重視の風潮の広がりを示しているが、施策の合理的根拠は明確ではない。駅の音環境の現状調査<sup>4)</sup>も多くは行なわれていない。そこで、駅という空間の現状を具体的に把握することを試みた。

#### 3-1. 調査対象

A駅は都心に位置し、複数路線の規模の大きな駅である。駅舎は地上にあり開放的である。発車ベルにメロディーを用いている。B駅は、A駅と所在はほぼ同じであるが業務規模は小さい。駅舎はビルの地下である。発車ベルは電子音である。C駅は都心から1時間以内の、通勤・通学のための乗降客が多い近郊にあり、地上駅で

開放的な駅舎である。発車ベルにメロディーを用いている。それぞれの駅構内の略図を図3-1、3-2、3-3に示す。

#### 3-2. 調査方法

プラットホーム上に騒音計を設置し、A特性音圧レベルをレベルレコーダに記録しながら、聞こえてくる音をチャート上に記述し、同時にC特性でDATにも録音した(図3-4)。これらは5時30分から24時にかけて、正時、および30分ごとに10分間ずつ行なった。測定は、通勤・通学の混雑が発生する平日を選んだ。季節の違いは駅内部の音環境に影響しないと考えた。C駅の調査時は小雨模様であったが、雨の音の測定への影響はなかった。

A駅：1990年12月6日(木曜日) 天気 晴れ

B駅：1990年12月7日(金曜日) 天気 晴れ

C駅：1991年8月29日(木曜日) 天気 曇り時々雨

#### 3-3. 調査結果

1日の音圧レベル(10分間のLeq)の変動を、図3-5に、測定点が一番近いプラットホーム発着の列車台数を図3-6に示す。また、アナウンス・発車ベルの時間占有率をチャート記録から導いた。朝、昼、夕方、夜と時間帯を分けた場合の時間占有率の変化を図3-7に示

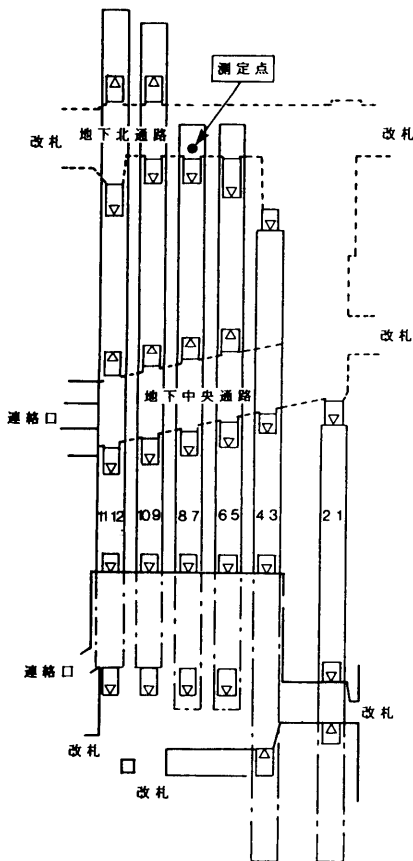


図3-1 A駅構内概略図と測定位置

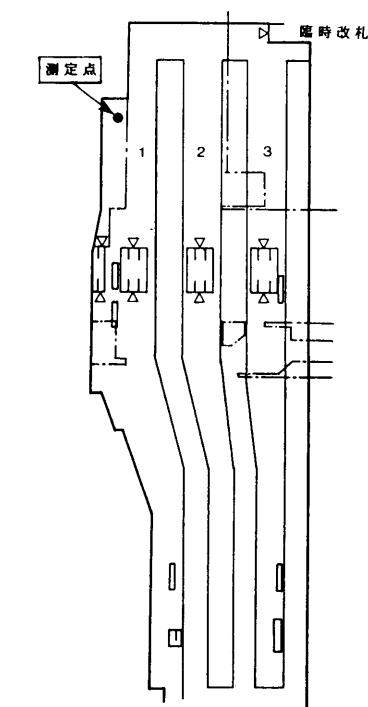


図3-2 B駅構内概略図と測定位置

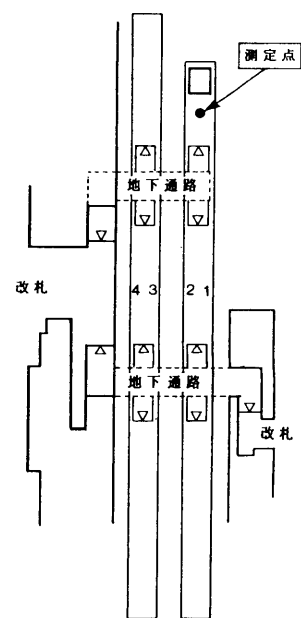


図3-3 C駅構内概略図と測定位置

す。

B駅はレベルの時刻変動が大きい。地下にあるので侵入騒音が少なく、測定時間10分というサンプリングの影響が表れたと考えられる。A駅は、外部や隣接ホームからの音を常に受けるので変動が少ないと思われる。C駅もあまり変動が大きくないが、A駅と同様の理由が考えられる。

全体的傾向を見ると、A駅とB駅は、朝のラッシュ時にピークがあり、昼以降はほぼ一定である。C駅では全体的レベルがA、B駅より低く、さらに夕方のラッシュ時のピークも明確である。

### 3-4. 各駅の音圧レベルと時間占有率からの考察

A、C駅はアナウンスとベルでスピーカーを共用しているが、B駅は独立したものをを用いている。個数、密度などを表3-1に示す。各駅におけるアナウンス、ベルの運用を表3-2に示す。また、スピーカーの近傍点とまばらな点の、アナウンスと発車ベルの音圧レベル差の測定例を表3-3に示す。

アナウンスの時間占有率を見ると、朝のラッシュ時に

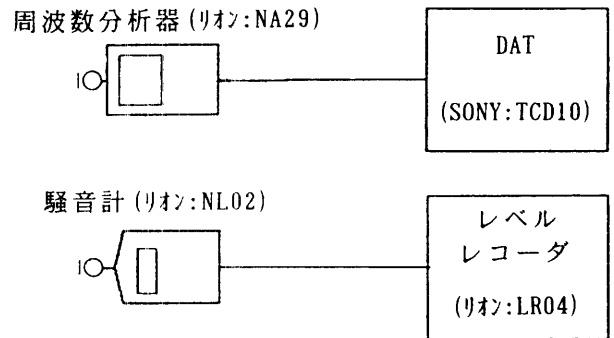


図3-4 測定ダイヤグラム

高くなっており、音圧レベルの傾向とほぼ一致する。列車進入音はピークは高いが継続時間は短いので、A駅ではアナウンスが全体のレベルを決定していると思受けられる。B駅でも似た傾向を示しているが、アナウンスの時間占有率はA駅ほど高くない。しかし、B駅では測定点が列車通過のない側の端にあり、列車進入音はあまり大きくないので、アナウンスが全体のレベルを決定していると推測できる。C駅では、アナウンスの時間占有率が夕方でも高いが、発着台数も朝と夕方に多くなってお

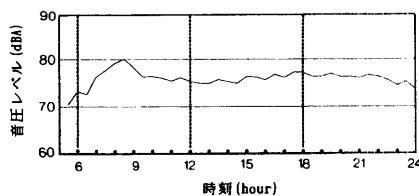


図3-5(a) A駅の1日の音圧レベル変動

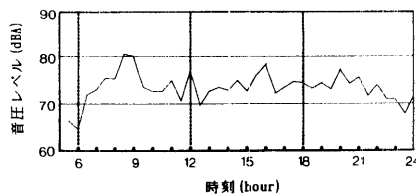


図3-5(b) B駅の1日の音圧レベル変動

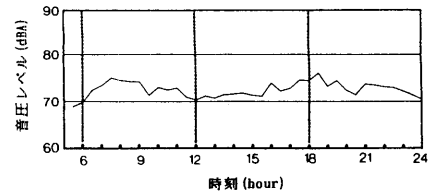


図3-5(c) C駅の1日の音圧レベル変動

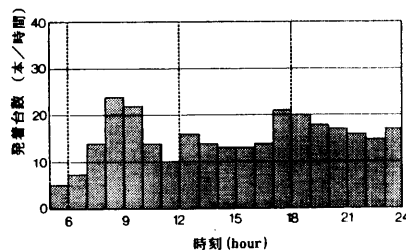


図3-6(a) A駅の測定点のあるホームへの発着台数

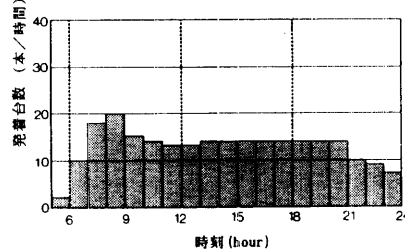


図3-6(b) B駅の測定点のあるホームへの発着台数

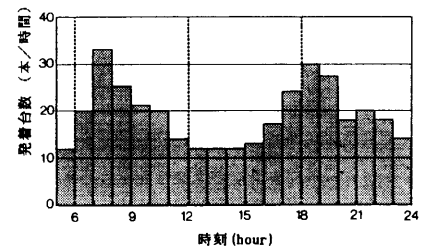


図3-6(c) C駅の測定点のあるホームへの発着台数

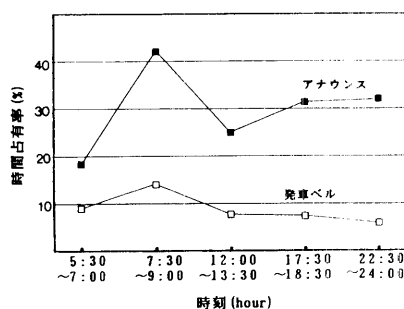


図3-7(a) A駅のアナウンスと発車ベルの時間占有率

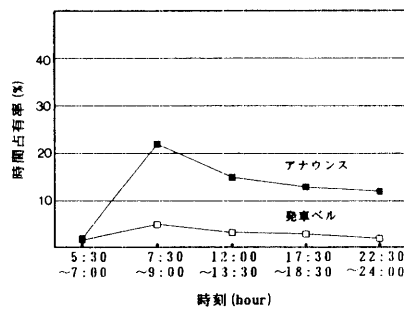


図3-7(b) B駅のアナウンスと発車ベルの時間占有率

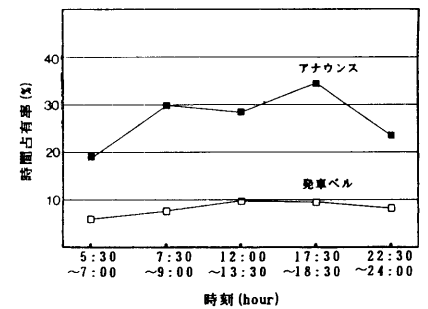


図3-7(c) C駅のアナウンスと発車ベルの時間占有率



り、どちらも同程度の有意性がありそうである。音圧レベルが全体的に低いのは、C駅はテープ再生のみということも影響しているかも知れない（A、C駅ともにテープ再生の方が駅員アナウンスより音量は低い）。

また、発車ベルの音量は場所による差が大きく、特にB駅で顕著であった。これは、①スピーカーの個数、②スピーカーの指向性の影響、③閉空間特有のモードの可能性、④柱や梁の音響的な影の可能性、が考えられる。

B駅の発車ベルは純音的な電子音なので鋭く耳に響き、15dBA以上のS/N比があることもある。A駅では、スピーカーがホームに対して垂直方向を向いており、スピーカーの指向性の影響が大きいと考えられる。C駅は、スピーカーの個数が少ないが、スピーカーがホームと平行に配置され、指向性の影響を受けにくく、A駅ほど顕著な差はない。

メロディーと路線をつなぐ必然性は全くなく、メロディーが駅によって異なる現状では、それぞれを記憶し判別するのは難しい。また、途中で切れるのは好ましいことではない。メロディー的なベルは全体の音圧レベルを下げる意味では有効であったが、運用にはまだ問題がありそうである。

### 3-5. アナウンスの内容に関する考察

アナウンスの内容は、①駅名、②到着列車の行く先、発車時刻、座席案内、進行先の乗り換え駅、その次の列車の行く先、③到着、発車までの時間、④次の到着列車の予定ホーム、行く先、⑤安全、マナーに関して、⑥お知らせ（忘れ物、出発の遅延、乗車位置）、⑦業務連絡、⑧その他（「お疲れ様でした」「お早うございます」「お待たせしました」）、といったことに集約される。駅や電車内の人間が必要な情報についての筆者の考えを図3-8に示す。この中には視覚情報とした方が良いものもあると思われる。列車内、プラットフォーム以外の駅内部の音環境調査は行っていないが、今後検討する必要がある。

### 3-6. 音場に関する考察

B駅はかなり残響が長いので、壁面などを吸音した方が明瞭度が上がるのではないかと考えられる。しかし、1個当りのスピーカーのパワーを上げては逆効果なので、スピーカーの数や配置も含めた総合的な設計が重要である。A、C駅は屋外にあり、残響という点では特に問題はないと思われる。

### 3-7. まとめ

業務形態の異なる都心部の2つの駅と、近郊駅では、駅の騒音レベルの変動パターンに違いがあり、また、発車ベルやアナウンスの音量、運用法などに一考の余地が

表3-1 スピーカー配置密度

対象駅	スピーカー個数	ホーム長さ(m)	密度(個/m)	1個当り範囲(m)
A	38	220	0.17	5.8
B(アナウンス用)	25	160	0.16	6.4
B(ベル用)	6	160	0.038	26.7
C	8	250	0.032	31.3

表3-2 アナウンス、発車ベルの運用法

対象駅	アナウンス運用法	発車ベル
A	駅員による放送とテープ放送の併用	メロディー
B	駅員による放送のみ	電子ブザー
C	測定ホームはテープ放送のみ、西側ホームは併用	メロディー

表3-3 アナウンス、発車ベルの音圧レベルの受音場所の違いによる幅（Cは西側ホームで測定）

対象駅	駅員アナウンス(dB)	発車ベル(dB)
A	87.0~87.3	75.5~80.6
B	78.0~78.2	86.6~96.8
C	72.4~75.3	76.0~81.9

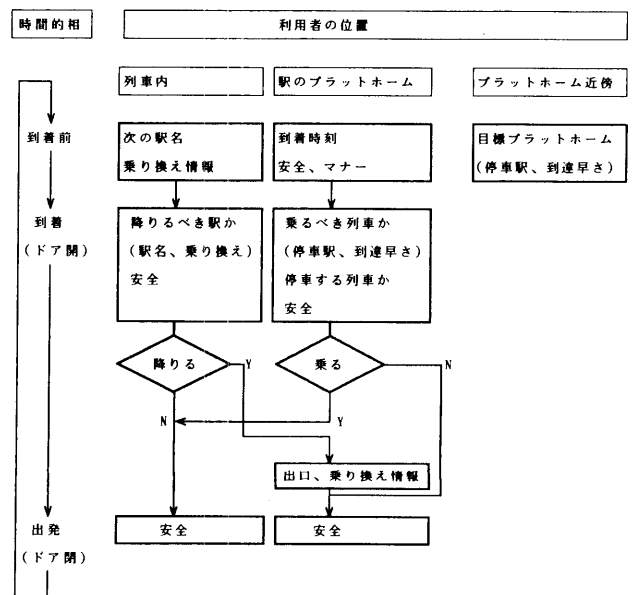


図3-8 利用者にとって必要な情報の報知について

あることが分かった。メロディー的なベルのような試みに対し、筆者は反対はしないが、音記号についての人間工学的、心理的論拠（どこの、誰に、どんな情報を、どのように提示するか）が十分明らかでないまま使用されているということを挙げてこの章の結びとしたい。

## 第4章 音環境と音記号

ここでは、我々に何か情報を伝えることを目的とした音記号の体系について考察する。ただし、人間同士の直

接的な情報交換は含まず、間に機械的な音記号への符号化システムが介在するものを対象とし、音記号の物理特性の外的形式（形態）と人間の意識・行動との関係について、できる限り一般化した考察を行なうこととする。

音記号の体系的整理の試みは、従来ほとんど行なわれた形跡がない。古典的記号論の立場では、記号の作用として次の6つの機能があるとされている<sup>9)</sup>。①対象照合機能、②情動的機能、③命令的機能、④美的機能、⑤呼びかけ機能、⑥メタ言語的機能、である。

#### 4-1. 音記号の特性

聴覚による情報伝達の利点は、(1)聞き手の状態にかかわらず知覚可能、(2)知覚の生理反応が早い、(3)注意喚起・覚醒作用、(4)到達範囲が刺激の大きさに調節可能、(5)音源方向の定位が可能、(6)視覚障害者にとって有効な情報、という点にある。さらに、ブザーやベルなどの単純な非言語音記号システムは、(1)低コスト、(2)高冗長度、(3)国際的な規範作成が可能、といった利点を持っている。

いわゆる明瞭度は規準化された試験刺激の正答率から求めるが、これは正確には、特定の言語コード情報のドロップアウトに対する伝送系の影響を測っているのであって、音源自体の明瞭性ではない。当然、低次元の(伝達情報量の少ない)情報であれば、単純な冗長度の高い音の方が誤謬の余地が少ないであろう。

非言語音記号であれば、国際的規範が成立可能であるが現状では少ない。しかし、人の国際化は一層進展すると考えられ、言語コードによらない音記号の利用は、日常生活の利便性、社会生活の安全性を向上させる1つの有効な手段ではなからうか。

#### 4-2. 統辞の構造

一般的に統辞の設定は、(1)コードと文法の恣意的設定、(2)音に対する本能的反応の利用、(3)他のコードと文法からの経験的類推、(4)他の刺激系統も含めた文脈からの類推、といった方法がとられる。

ここで、コードと文法の簡単な定義<sup>9)</sup>をしておけば、「コード」とは、「ある物が他の物の代りの表現であるための約束」であり、「文法」とは、「論理的な規則」である。

認知心理学では<sup>7)</sup>、人間の認識をスキーマ (Schema) とモジュラー (Modular) という2種類に分けている。他にも、過去の記憶から似た状況を捜し、当てはめる (アナロジー)、または、手掛りから判断する (アフォーダンス) という心理的作用がある。

記号形態にはコードに無関係な部分も存在する。例えば、ベルの回数をコードとするときは、1回の波形自体に意味はなく、常に決まった形態をなしているにすぎない。

これを「無意形態」と呼び、コードを形成する回数を「有意形態」と呼ぶ。コードを構成する有意形態は表4-1に示す弁別閾<sup>9)</sup>よりも明確な違いが要求されるが、どの程度で十分であるかについては不明であり、検討すべき今後の課題として挙げておく。

コードや文法が最適化されていないと聞き間違いの原因となる。1例として、汽笛<sup>9)</sup>では、「右」が短声1回、「左」が短声2回と決まっている。しかし、空虚時間の決まりはなく、緊急時などに連続して「右」を示すと短声が2回連なり、「左」の意味になる。自衛隊潜水艦が一般の船舶と衝突した「なだしお事件」でこの誤謬が疑われた。

情報伝達においては、コードや文法の記述しやすさも問題である。継続時間の長短をコードとするときは「・、一」のように視覚的表現で比較的容易に記述できる。音の高さは五線譜などで表現可能である。音圧の視覚的表現はかなり難しい。擬音表現がたやすいことも社会的周知のためには有効であろう。先の「・、一」は「トン、ツー」という表現が流布しており、紛れの少ない表現といえる。

音に対する本能的な反応、自然なアフォーダンスを有することも、社会的周知に対して有用である。例えば、(裏付けはないが)「周波数の上昇→空間的な上昇」「音源位置の走査→空間移動」「断続時間が速くなる→緊急感の増加」などが挙げられる。

システム同士の混同が許されない (非常に重要、公共性が高い)、すなわち、記号論でいう対象照合機能が問題となる時には、その記号システムが特定できる記号形態が必要である。音色・音程に工夫して、聴取頻度の低い音を使用するか、音楽でのコード、汎用的な言語のコードを用いる方法がある。

#### 4-3. 記号的機能について

機能には単に時間や空間を示し、注意を促す初期的な段階と、有意形態から統辞を構成し、情報伝達を行なう段階がある。これらは記号的機能の本質的であり、物理的には同一の音の中に融合的に存在していることが多い (アナウンス前の合図音のように、分離させているものもある)。ここでは「注意喚起段階」と「情報伝達段階」と呼ぶこととする。

表4-1 音記号の形態を規定する物理的属性の4つの次元

次元	単位	弁別閾	知覚閾
音 圧	Pa, (dB, phon)	0.4 dB	4-130 phon
周 波 数	Hz	0.1-0.3%	20-20,000Hz
継続時間	sec	0.1-0.2%	.....
空 間	degree, m	1-10°	.....

#### 4-4. 音記号の時間的構造

事由に先立って音記号が発生する（もうすぐ～であるということを示す）構造を持つものは「先行的報知」と呼ぶ。事由が生じた後に音記号が発生する（今～となったということを示す）ものは「時間遅延的報知」と呼ぶ。

音記号終了のパターンは3つ考えられる。1つは、音の開始から終了が一定時間の「定形的報知」。2つめは、事由の解消前に終了する「先行的終了報知」。3つめは、事由の解消後に終了する「時間遅延的終了報知」である。

注意に関しては音の開始時期における意識状態（事前の注意がある、ない）だけが重要である。事前の注意がない場合、音記号は受聴者に対し新たな情報をもたらすので「割り込み報知」と呼ぶ。事前に注意が向いている場合、ある程度予期できるため、「待ち受け報知」と呼ぶ。この場合には、注意喚起性は低くとも情報伝達性が十分であればよい。

音記号によって行動に変化が見られる場合「行動要請あり」とし、見られない場合「行動要請なし」とする。「要請あり」では、表4-2に示すような「行動と音記号の終了の時間関係」が時間的構造と深く関わっている。

行動を起こしても終了しないものは、緊急性、重要性が高く、聴取頻度はそれほど高くはないことが要求される。それに対し、行動を起こさなくても終了するものは、比較的重要性が低く単発的な合図であるか、または、終了の時間に意味があるものである。

#### 4-5. 音記号の空間的構造

音源の布置には、音源が1つの「単独配置」と多数ある「複数配置」があり、これらは、さらにいくつかのタイプに分類できる。

「単独配置」は音源が固定された「固定配置」と、音源が移動する「移動配置」と、指向性が変わる「可変指向性配置」が考えられる。「移動配置」には主として交通機関に付随するものが多い。「可変指向性配置」で実用にされているものは見いだせない。

「複数配置」は音源の定位方向を変えるためステレオ効果やハース効果による「可変定位配置」がある。一個当りの音響パワーを下げ、均一な音圧分布を得るのは「均等音圧配置」である。また、順次音源を鳴動させることで「単独移動配置」と同等な「音走査配置」や、複数の音源を異なるものにする「異種音源配置」ということも考えられる。

「行動要請」を伴うものに注目すると、音記号の示す位置に対して、受聴者の相対的移動方向が依存しているか否かによって分類できる。「位置非依存的報知」は統辞に依存している。「位置依存的報知」も、接近や退避などの情報は統辞に依存しており、空間情報だけが音源に依存しているのである。最近では防火区画に対応して非常ベル

表4-2 行動要請と音記号の終了方法に着目した分類

行動を起こしても終了しない (行動不感型報知1)	音源からの距離が生じることに よってのみ人は音記号から開放される
行動を起こさなくても終了 (行動不感型報知2)	音源自体の音の発生が止むことに よって人が音記号から開放される
行動を起こすまで終了しない (行動感知型報知)	行動を起こせばやむ

を鳴らしたり、出口を示す音記号の工夫をしたり、新たな工夫が行なわれつつある<sup>10)11)12)13)</sup>。

#### 4-6. 記号性能

記号性能とは、形態に依存する音記号の機能を支える音響的な性状のことである。従って、機能に対応して、注意喚起性能、情報伝達性能というものが考えられる。

注意喚起は基本的に音量の明確な変化が必要条件である。その際、絶対的な音量とともに、背景音のレベルも重要である<sup>14)</sup>。選択的な注意と、音記号の音圧レベルの定量的評価を求めた研究はなく、今後の課題であろう。

最大伝達情報量・速度といったものは情報伝達の単位をどのような物理量で取るかによって異なる。ただ、公共空間では複雑な文法による大量の情報伝達は難しい。

#### 4-7. 公共空間での音記号事例収集

都市内の公共空間で聞くことができる音記号を実際に録音（ポータブルDATレコーダ、および、高指向性マイクロホンを使用）し、FFTアナライザーで分析した。図4-1に基本周波数の大きさの順に並べ、規格などのあるものはそれも同図中に示した。

#### 4-8. 音具製造元に対するヒアリング

音記号のハードである各種の音具を製造している側の、音記号に対する意識について、2社に対してヒアリング調査を行なった。

A社（サイレン製造）：道路公安基準により、20m前方で90ホン以上120ホン以下。経済的な面からモーターは6500回転で750Hz～800Hz程度。それまでのデータ（経験）と試行錯誤によって周波数を決めて行く。

B社（ブザー製造）：音色、音程は定量化されていない。試行錯誤と経験がすべて。音色や、音程よりも、音量に、より注意が払われている。

#### 4-9. まとめ

音記号を体系化する分類に際して、客観的な事実を挙げての多角的な分類が可能となった。しかし、実際の事例の分析結果から、何らかの傾向を見いだして解釈するといったことは今後の研究にゆだねられている。今後は、音記号の設計、音記号が使用される空間の設計に役立つ

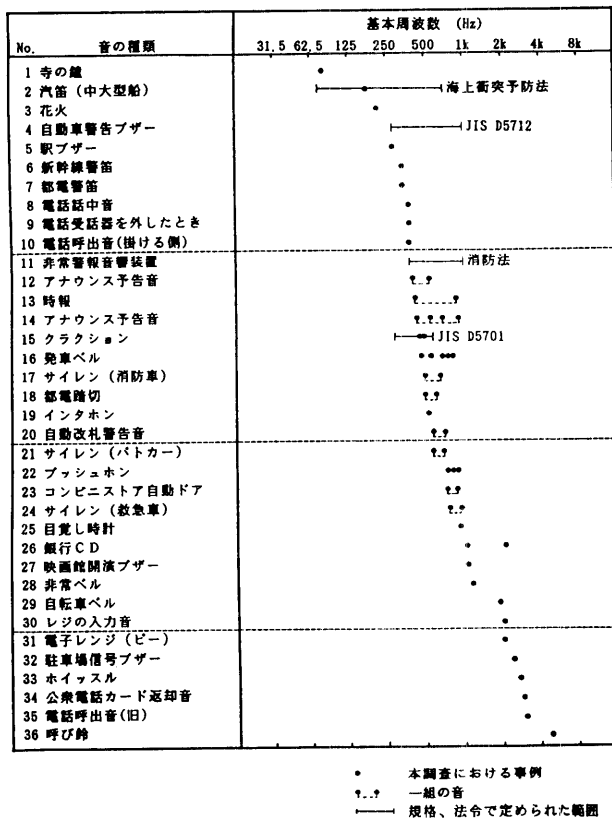


図4-1 音記号事例の基本周波数の分布

ためのデータを蓄積して行くことが課題である。

## 第5章 結論

### 5-1. 全体のまとめ

音環境のデザインを考える際、不要な音の量的な減少とともに認知される対象音源についての検討が必要になる。それには、現時点の同時的評価とともに、短期・長期にわたる記憶によって構成された音環境を考慮に入れることが望まれる。しかる後に、人間の肉実に向った深みのある音環境を実現することが可能になるのではなからうか。

また、駅の音環境においては、不要な音の削減には現状技術の更新も必要であるが、情報伝達のための必要十分な条件について考慮して行くべきであろう。メロディーのベルのようなものが広範に使われるようであれば、社会的な受け止め方も変わってくるので、その前に、音記号というものに対する認知科学的、心理学的、人間工学的な論拠を十分検討しておく必要があると考えられる。

### 5-2. 今後の展望

インタビュー調査の結果から、時間経過を考慮した記憶による音源の認知ということについて考察してきた。同時的認知と記憶による認知、これらは共に重要である。そこで、時間経過ということに特に重点をおいた調査を工夫し、都市生活者の正確な認知構造の実態をつかみ、

信頼性の高いデータを得ることに努める必要がある。

また、駅という特定の場所における調査では、音場のな検討も十分配慮して行かねばならない。さらに、他の公共的空間 (デパート、公園、商店街のような街路空間など) を対象にして行くことも考えられる。また、特に音記号の使用については、労働環境を取り上げることも考えられる。

以上述べてきたように、今後は都市の音環境をできる限り一般化してとらえて行くための調査・分析を重ねて行く予定である。

## <参考文献>

- 1) 井出祐昭, 一色このみ「発車ベルの新概念—JR新宿駅・渋谷駅における音空間創造」音響学会誌 vol.47 No. 4 p. 300
- 2) 吉村弘「都市の音」春秋社 (1990)
- 3) 小縣方樹「JR東日本における快い拡声音作り」日本音響学会騒音研究会資料 N-91-40
- 4) 永田穂「騒音のある環境でのアナウンスの諸条件—騒音の SIL 値とアナウンスの dB(A) 値と評価との関係について」音響技術 vol. 6 p. 196
- 5) ビエール・ギロー「記号学—意味作用とコミュニケーション—」白水社 (1972) ほか参照
- 6) 高辻「記号とはなにか」講談社ブルーバックス (1985) ほか参照
- 7) D・E・ルーメルハート「人間の情報処理」サイエンス社 (1979) ほか参照
- 8) 日本音響学会編「聴覚と音響心理」コロナ社 (1978)
- 9) 海上衝突予防法第4章「音響信号及び発光信号」
- 10) 神, 大串「音による避難誘導について」火災, Vol. 36, No. 1 (1986)
- 11) 神「音による避難誘導の活性化に関する研究」災害の研究 Vol. 16
- 12) 山崎ほか「音による避難誘導システムに関する基礎的調査」日本音響学会講演論文集II (秋季) (1990)
- 13) 渡辺「音の方向定位を利用した避難誘導について」日本音響学会騒音研究会資料 N-91-39 (1991)
- 14) 土田ほか「騒音レベルの変動が音の大きさの評価に与える履歴的影響」日本建築学会大会学術講演梗概集 E (1987)

## <研究組織>

主査	安岡 正人	東京大学工学部教授
委員	平手小太郎	東京大学工学部助教授
〃	土田 義郎	東京大学助手
〃	木村 英司	東京大学大学院博士課程
〃	川井 敬二	東京大学大学院修士課程