

(26) 住宅地の特性と音環境評価手法に関する研究

STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN CHARACTERISTICS OF RESIDENTIAL AREA
AND THE MEANS TO ESTIMATE SOUND ENVIRONMENT

白江喜実子 松尾友矩 山田 学
Kimiko SIRAE*, Tomonori MATSUO*, Gaku YAMADA*

ABSTRACT; When one notices "sounds" in cities as one of the considerable perceptual qualities, what kind of cities does one desire? The goal of this study is to find a clue by investigating the actual condition in residential areas. On this research, we select four residential areas in Tokyo, and at three points each on three time zones (morning/noon/evening) we record sounds there to measure A-weighted sound pressure level, equivalent noise level, frequency with noise meter, and sound pressure level by using an oscilloscope, taking account of sound source, activity of each area, and surrounding conditions. The results are as follows: noise level has wider range in high class residential area; noon is the most silent in opposition to the environmental standards; interceptive effect by residences is approved. The conclusion can be made into three aspects. Firstly there is room for further consideration about environmental standards of sounds, especially a period of time. Secondly it is necessary to introduce environmental education to people to concern about surrounding sounds. Thirdly city planning should consider structural elements to make good sound environments.

KEYWORDS; sound environment, characteristics of residential area, activities, environmental standards

1. はじめに

知覚的な質が都市や地域のレベルで考慮されるべきであることは、人間が知覚する存在であることを考える時、非常に重要なことである。しかしながら現実にはそのような配慮が都市計画においてなされた事例はきわめて少ない。本研究ではそういった知覚的な質の一つである「音」を取り上げた。知覚的な質の評価の難しい点は、人によって、時によって、評価が変わってしまう点にある。音については環境基準などが都市レベルで規定されているが、音の質という要素を考慮した評価手法には問題が残されているといえる。諸外国の中には、定性的に音源を定めてその音を時間や場所によって禁止している国もある。個人のレベルでも、音に関する関心の薄さから、近隣騒音などの音環境の悪化を呼んだり、聴覚の鈍化によって新たな騒音を呼び出しているということも言える。これらのことから、音に関してはどのような都市が望まれるのかを検討していくことが必要であると考え、その一つの手がかりを人が最も長い時間を過ごす住宅地における音の実態を調査することによって得ることを目的としてこの研究を行なった。

*東京大学工学部都市工学科

2. 調査方法

2.1 対象地区

調査地域としては東京を代表する地域として、以下に示す4つの地域の住宅地を選定した。地域の概況に關しては表2.1を参照されたい。

山の手地区 ……文京区西片2丁目
下町地区 ……荒川区町屋2丁目
ベイエリア地区 ……江戸川区清新町1丁目
ニュータウン地区 ……多摩市鶴牧5丁目

表2.1 地域の概況

対象地域	測定日時	用途地域	地域概況
文京区 西片2丁目	予備調査 11/7 本調査 12/4		都心の高級住宅地のイメージがあるが下宿や被身寮も多く住民の属性は幅広い。近くに本郷通りなどがあるため、抜け道として通過する車両が多い。また建て替えの時期にある住居も多い。
荒川区 町屋2丁目	予備調査 11/7 本調査 12/13	準工業地域	典型的な下町で、住・商・工が混在している。住居も密集して建てられている場合が多く、道もくねくねした細いものが多い。
江戸川区 清新町1丁目	予備調査 11/9 本調査 12/8	第2種 住居専用 地域	1983年に入居開始した大団地。真横に首都高速道路やトラックの多い船場街道が通っているほか、航空機・ヘリコプターも上空を頻繁に通過する。周囲に建物が少ない。
多摩市 鶴牧5丁目	予備調査 11/8 本調査 12/19		1982年に入居開始。戸建住宅とアパートに分かれており、アパートの中心部には歩行者専用の広い道路が通っている。戸建のほうはクルマで通過交通が排除されている。

2.2 予備調査の概要

調査は予備調査と本調査の2回に分けて行なった。

ここでは予備調査についてその概要を簡略に示す。

- (A) 目的 対象地域としてよい地点を絞り出す。また空間条件のうち音環境に影響するものを抽出する。
(B) 調査方法 地図を持って対象地域の近辺を歩きながら、目を閉じて音だけを聞き、質と音量についてメモをとった。調査項目は以下のとおり。

- (1) 音源となる事象及びその発生源
- (2) 人・自転車・自動車の動き（アクティビティ）
- (3) 道幅、建物の高さ等の立地環境条件

- (C) 結果 音源に関しては、その分布を1/2000の地図に記入した（図2.2.1）。アクティビティについてはその性格を捉え、各対象地域における測定地点を決定した。測定地点の選考基準は、アクティビティ量の多い地点・その住宅地の典型的な地点（「らしさ」の表れている場所）・最も静かだと思われる地点の3点とした。立地環境条件に関しては、構造上音環境に影響を及ぼすものとして次の事象が見つけられた。

- (1) 街路 ……一時停止、坂道、交差点、細い道、隅切りの有無（見通し）、道の素材、道のうねり具合
- (2) 建築物 ……建物高さ、用途地域、駐車場の囲い、建設工事
- (3) その他 ……アクティビティ（動線）、通勤形態、木々

以降はこの予備調査の結果をふまえた本調査（以下単に調査とする）について述べていく。

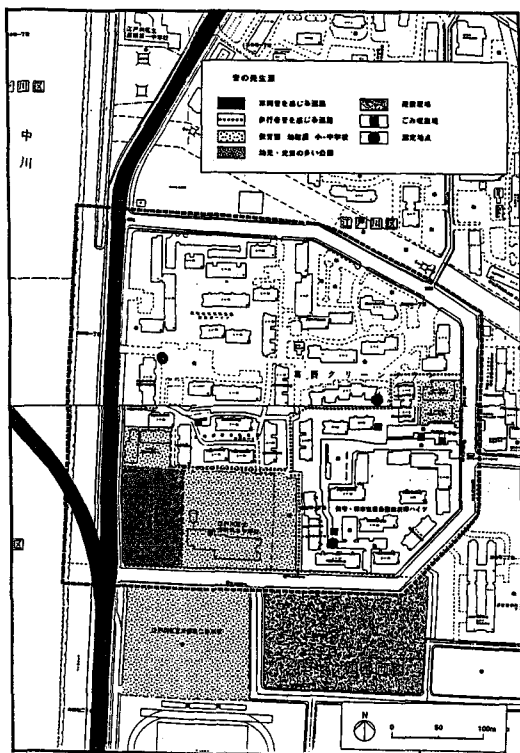


図2.2.1 音源の分布（清新町）

2.3 測定方法

予備調査において定めた各地域3地点で、平成2年12月4日～12月19日のうち各1日、朝（8時～9時）、昼（12時～13時）、夕（16時30分～17時30分）の3時間帯について、各10分間ずつ音をテープに録音し、それを元に4つの解析を行なった。録音方法は日本工業規格（JIS）に準じて、入力はウインドスクリーンをかぶせたリオン社製のNL01普通騒音計のマイクロフォンによっておこない、それをバナナコードでテープレコーダーにつなぎ録音した。同時にビデオカメラで録画して、解析の手助けになるようにした。その際、騒音計は聴感補正なし（FLAT）、動特性FASTとし、測定前後にキャリブレーションを行なった。

3. 解析結果

3.1 騒音計によるSPL（騒音レベル瞬間値）の分布（300回法）

JIS Z 8731による騒音レベルの解析方法にある50回法（5秒毎50回騒音計に指示された騒音レベルを読み、それから累積グラフをつくって測定地点の騒音レベルの様子を見るもの）に習い、変動騒音であるためより細かな1秒毎300回の測定により累積度数グラフを作成した（聴感補正特性A、動特性FAST。図3.1.1～4）。結果としてアクティビティ量を考慮すると、西片は静かだが自動車交通のあるときはそれなりの音が量的にあるためダイナミックレンジを超えるほど騒音レベルの差が激しいこと、町屋は人や自転車によるアクティビティが常に多く比較的時間帯の差が少ないこと、清新町は自動車交通量により左右されること、多摩は住宅2棟による遮断効果があることが読み取れた。またレベルレコーダーによる連続的なデータからは、多摩がいちばん静かなこと、町屋の急激なレベル変化（おもに足音による）等も読み取れいずれも聴感と一致するが、清新町に関してはデータにあるレベルの高さほどにうるさい印象はなかった（図3.1.5～8）。

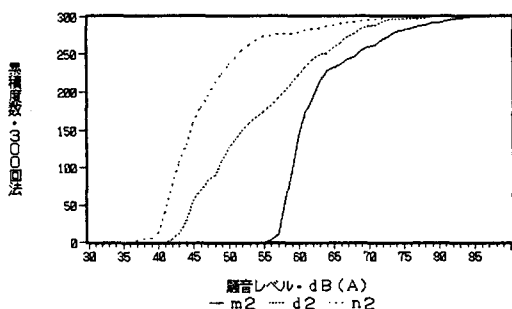


図3.1.1 累積度数(300回法) 西片第2地点

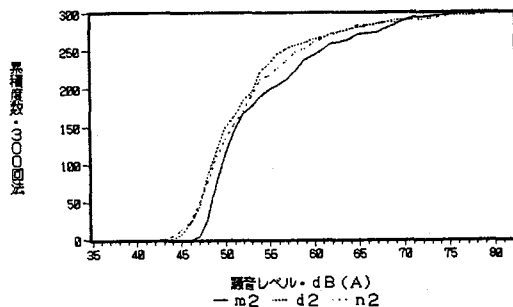


図3.1.2 累積度数(300回法) 町屋第2地点

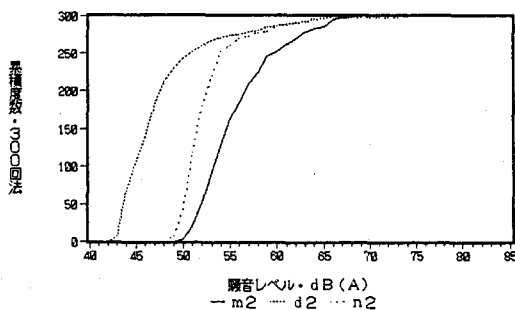


図3.1.3 累積度数(300回法) 清新町第2地点

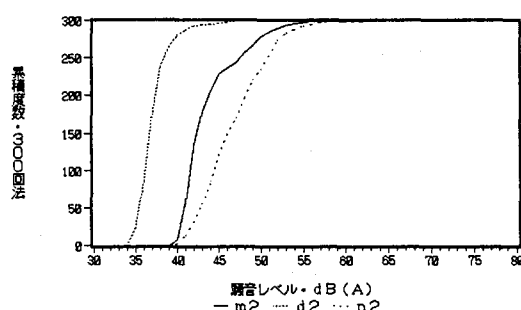


図3.1.4 累積度数(300回法) 多摩第2地点

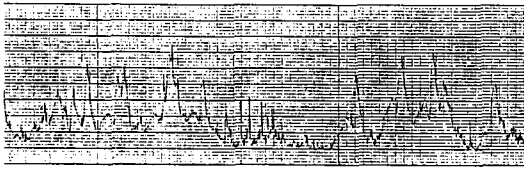


図3.1.5 SPLの変化（西片）

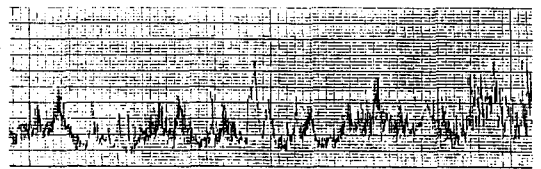


図3.1.6 SPLの変化（町屋）

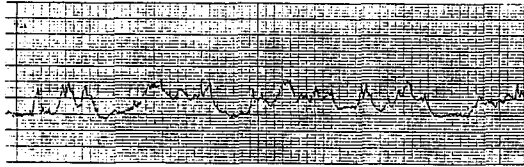


図3.1.7 SPLの変化（清新町）

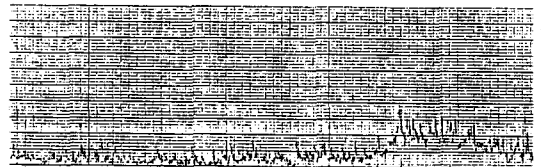


図3.1.8 SPLの変化（多摩）

3.2 騒音計による L_{eq} 、 L_x の計算

現在の騒音の国際基準になっていて、日本でも導入されつつある L_{eq} （等価騒音レベル）と、日本が用いている基準 L_{50} （中央値）の比較、そして L_{max} （最大値）、 L_{min} （最小値）について計算し、各地点間で比較した。結果としてまず L_{eq} と L_{min} についてはその差が、夕方に激しいことが読み取れる（図3.2.1）。 L_{eq} と L_{50} については今回の調査では標本数27で相関係数0.92という高い値が出た。この点においては住宅地では新しい指標である L_{eq} でと同じように、従来の指標の L_{50} でもよいのかもしれない（図3.2.2,3）。

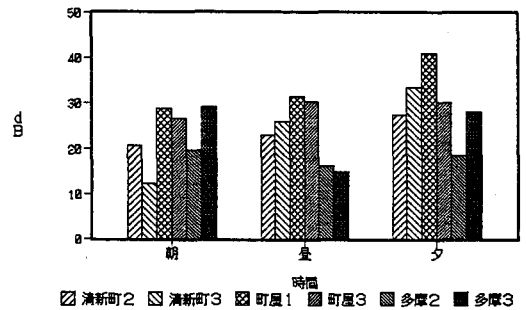


図3.2.1 L_{max} と L_{min} の差

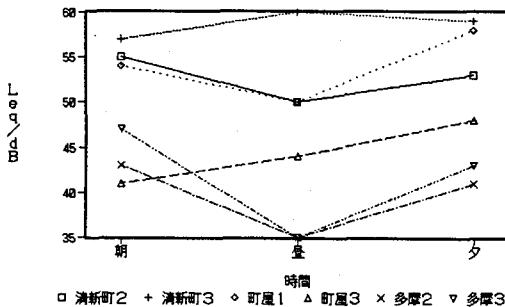


図3.2.2 L_{eq} の時間別分布

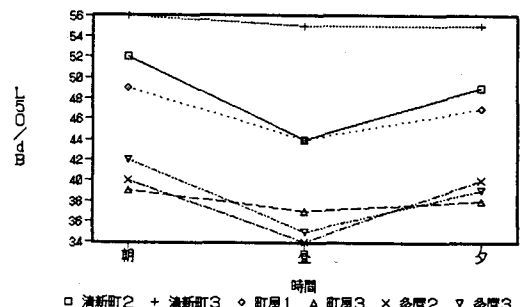


図3.2.3 L_{50} の時間別分布

3.3 騒音計による周波数ごとのレベルの測定

人間の音に関する感覚はその音が持っている周波数特性にかなり依存していると思われることから、1/3オクターブバンドを用いて各中心周波数につき1分間ずつ同じ音を入力しシクロさせて周波数特性を見た。この測定に関しては対象の音をアクティビティが少ないため固有の音を観察できると思われた屋について、多摩を除いては1地点のみとし、多摩については街区を囲んでいる幹線道路からの影響を距離との関係などで調べるため全地点とした（聴感補正なし、動特性FAST。図3.3.1）。中心周波数630Hzまでは測定時間をとおして存在していたが、800Hzより上の周波数では数回ピークを持つか、全く観測されない周波数もあった。ピークは飛行機かあるいは風かと思われたが、周期性を持っているので機器の影響とも考えられる。また障害物（住宅2棟）の影響は特に40～630Hzにわたって大きくカットされていて、なだらかに高周波数に向かって減っていつていることが分かる。車の音の遮断によるものと思われる（図3.3.2）。 参考：人間の声80Hz～1.1kHz（成人で100～200Hzが中心）、ジェット機3～6kHz、自転車500～600Hz、犬500～600Hz、物音100Hz～1kHz

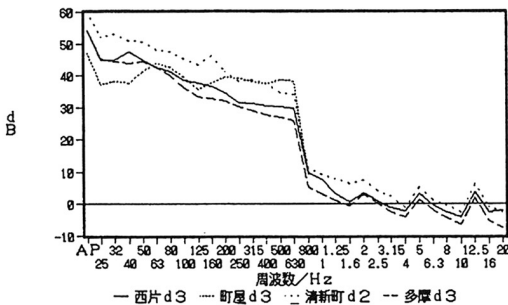


図3.3.1 周波数ごとの騒音レベル

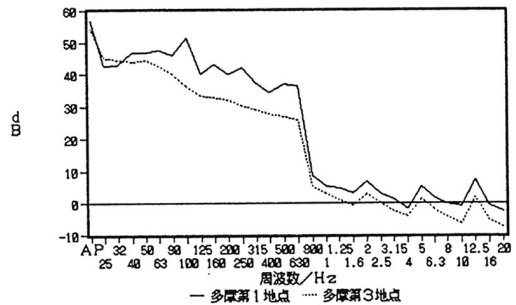


図3.3.2 距離と障害物による影響

3.4 オシロスコープにより音圧レベルの測定

視覚に訴えることと、波形の合成・分解のためにいくつかのテーマを決め、各テーマの持つ波形を写真に写すことにより比較した。テーマとしては自転車、軽車両（乳母車・買物用車など）、自動車、オートバイ、飛行機、男声、女声、子供の声、音楽をひろった（オシロスコープの条件：10mS/DIV、0.5VOLTS/DIV。写真3.4.1-3）。結果として得られたのは一般に高い音は波形が細かく、また規則的（機械的）な音は波形も規則的であること。さらに不快音（自動車のエンジン・飛行機・自転車のブレーキ音など）は長く続く波形となり、足音・人声等は騒音レベルが同じ程度でも波形は瞬間的であることなどである。

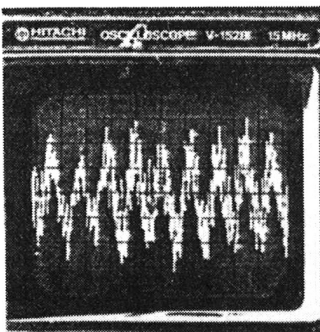


写真3.4.1 オートバイ

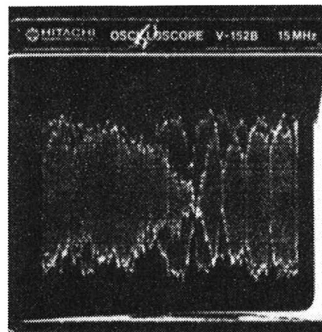


写真3.4.2 自転車ブレーキ音

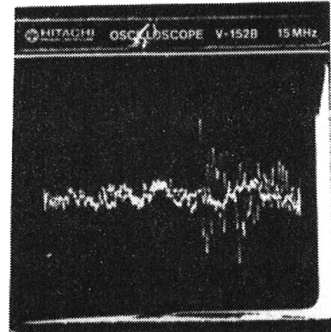


写真3.4.3 ハイヒール

4. まとめ

各地域の音の特徴は以下のように整理される。

- 住宅地の音環境は突発音によって左右される。よって騒音計で測った数値が地域の音環境を再現できるとはいえない。例えば清新町では首都高速など自動車交通による騒音レベルが大きかったが、逆にマスキングする背景音だと考えることもでき、実際騒音レベルの高さほどにはうるさく感じなかった。
 - 街路や建築物の構成（空間条件）は音環境に大きな影響を及ぼすことが分かった。騒音排除により空間条件としては、歩車分離・通過交通排除・隅切りによる見通し確保・一時停止の必要な交差点の最小限化、交通量の多い道路に面する地域での沿道高層建築（音の遮断効果）等が考えられ、都市設計により積極的に取り入れられるべきだろう。
 - 環境基準では昼の時間帯を午前8時～午後7時（準工業地域では午後8時）と長くとつてある。今回の研究ではすべてがこの時間帯に入っていたが、その中での格差は最大8dBもあり、かつ一般的な昼である12時前後はもっとも静かであった。環境基準では最も騒音レベルの高いとき・場所で測るように規定されているが、果して午前8時すぎや、午後5時頃に測っているだろうか。住宅地においてはこれだけ差の出る時間帯を一緒にしてしまうことに無意味さを感じた。
- その他、固有の音の無さの問題も指摘できる。騒音排除だけでなく「らしさ」の創造も必要だろう。

5. 今後の展望

我々は音の問題と言うと騒音をを思い出すのではないだろうか。人間はいやな音を聞かないようにしてきた結果として、いい音も聞き過ごしているかもしれない。そういう面で音に関する意識を喚起すること（環境教育）は非常に重要なことだと今回の研究で感じた。最近ではサウンドスケープ（音の風景）という観点にたつて都市の中で音に関するいろいろな試みがなされている。しかし気づいている人はまだまだ少ない。都市計画に取り入れるとともに住民レベルでの意識の向上に役立つ教育が必要であるだろう。

6. 参考文献

- 大山正、秋田宗平(1989)：応用心理学講座7 知能工学
加藤一郎(1978)：外国の公害法 上・下巻、岩波書店
環境庁編(1990)：平成2年版 環境白書 総説・各論
公害防止の技術と法規編集委員会編(1983)：公害防止の技術と法規 騒音編
日本規格協会(1990)：騒音レベル測定方法 JIS Z 8731 (1983)
日本建築学会編(1981)：騒音の評価法、彰国社
難波精一郎編(1989)：音の科学、朝倉書店
沼田眞監修(1988)：環境教育のすすめ、東海大学出版
Lynch, K. 北原理雄訳(1979)：知覚環境の計画、鹿島出版会
Schafer, R. M. 鳥越けい子ら訳(1977)：世界の調律、平凡社
東京都(1990)：'90 環境保全のあらまし
文京区(1990)：平成元年度版 文京区の公害
荒川区(1990)：荒川区の公害－資料集－ 平成元年度
江戸川区(1990)：平成元年度 環境調査資料集－騒音・振動結果－
(1990)：快適環境に向けて－公害対策の現況－
多摩市(1990)：多摩市の環境保全－平成元年度版－