

都市域の環境騒音に関する研究 住居系地域における騒音発生源について

秦 雅人・高 栄林・成瀬 治興・久野 和宏

Study on Community Noise in Urban Area Field Surveys of Noise Sources in Residential Areas

Masato HATA, Rong Lin GAO, Haruoki NARUSE and Kazuhiro KUNO

This paper describes some results of field surveys to grasp the condition of noise exposure levels in residential areas..

The surveys were carried out in two school districts belongs to residential areas in Nagoya City.

Items of these surveys are measurements of noise levels, noise sources and the traffic density.

Points depicted from these surveys can be summarized as follows.

- 1) The average value of noise levels is about 50 dBA.
- 2) The following kinds of noise sources make a contribution to community noise ; its magnitude in descending order, the general noise, traffic noise, and unspecific noise. The percentage of contributions is almost 95 percent for these three kinds of noise sources.
- 3) Avarage values of noise levels differ about 3dBA between two districts, and also there exists some difference for the rate of contributions of noise sources.

1. はじめに

環境騒音の発生源は多種多様に亘り、中でも自動車、鉄道、工場、航空機などによる騒音は問題にされやすく、これら個々の騒音に対する調査・研究はこれまでに数多く行われている。しかし、騒音源そのものに着目した研究は、アンケート調査などによって度々行われてはいるが¹⁾、実際に騒音源の発生状況を調査している例は少ない。本報告では、騒音環境の総合的な改善手法を確立するための基礎資料を得ることを目的として、都市域の中でも特に静けさが要求される住居系地域において、騒音レベルの測定と同時に騒音発生源に関する調査を行い、その結果をもとに、住環境における騒音発生源の種類、出現頻度、時間帯による変化などの現状を把握すると共に、それらの用途地域による違いなどについても考察を加えている。

2. 調査・測定方法

調査・測定は1987年7月及び10月の計2ヶ月間、名古屋市内の住居系地域を代表する2小学校区を対象に実施している。各学区内を100m×100mメッシュに分割し、その中からそれぞれ50メッシュを抽出し、それらのメッシュの中央付近を調査地点としている。

調査対象学区は、千種区の『自由ヶ丘学区』と天白区の『しまだ学区』であり、両学区の地域特性の概要を図1及び表1に示す。居住人口は自由ヶ丘学区の方が若干多いが、人口密度はほぼ同じである。昼間人口は、自由ヶ丘学区では居住人口に比べ約1000人の減少であるのに対し、しまだ学区では居住人口の約半数に減少しており昼間の人口流出がかなり多いことを示している。自由ヶ丘学区の事業所、商店の数及び従業者数は、いずれもしまだ学区の約2倍となっている。土地利用状況は、自由ヶ丘学区では住居用地率が約43%と最も高くなっているのに



図 1(a) 調査対象学区

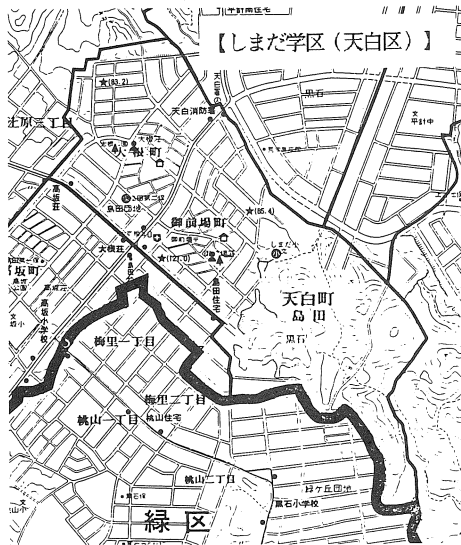


図 1(b) 調査対象学区

対し、しまだ学区では未利用地が約70%を占めており、学区内の約3割程度しか利用されていないことを示している。また、各学区の用途地域タイプの割合を調査対象である50メッシュについてみると、自由ヶ丘学区では第一種住居専用地域が全体の82%と最も多く、第二種住居専用地域10%、住居地域2%、近隣商業地域6%などとなっている。しまだ学区でも同様に、第一種住居専用地域の占める割合が70%と最も大きい、住居地域22%、近隣商業地域8%で住居専用地域以外の地域の混在率が、自由ヶ丘学区より若干高くなっている。

調査・測定項目は騒音レベル、寄与音源、自動車

表 1 調査対象地域の概要

項目	自由ヶ丘学区	しまだ学区	
面積 [km ²]	0.848	0.705	
世帯数 [世帯]	2,730	2,055	
人口 [人]	8,139	6,805	
昼間人口 [人]	7,144	3,415	
人口密度 [人/km ²]	9,598	9,652	
事業所総数 [箇所]	258	144	
従業者数 [人]	1,117	572	
商店総数 [箇所]	95	50	
従業者数 [人]	234	111	
土地利用	住居用地率 [%]	42.8	15.8
	工業用地率 [%]	0.1	0.3
	商業用地率 [%]	1.6	0.4
	未利用地率 [%]	15.0	67.7
	その他 [%]	40.5	15.8
幹線道路率 [%]	3.5	2.8	
生活道路率 [%]	8.1	8.3	

(昭和60年国勢調査、昭和57年生活環境指標より)

表 2 調査・測定時間帯区分

朝	4:00 ~ 8:00
午前	8:00 ~ 12:00
午後	12:00 ~ 16:00
夕	16:00 ~ 20:00
夜	20:00 ~ 0:00
深夜	0:00 ~ 4:00

交通量の3項目であり、以下にその概要を示す。

2・1 騒音レベル測定

各調査地点において表2に示す時間帯区分毎に各1回、1日計6回の測定を行っている。なお測定時間は各回10分間であり、地上約1.2mに設置した普通騒音計(RION NA-20)に高速レベルレコーダ(RION LR-04)を接続して騒音レベルを記録し、測定終了後レベルレコーダの記録紙から5秒毎の瞬時値を連続100個読み取り、調査記録票に転記している。なお、しまだ学区の測定時にはレベルレコーダによる記録と同時に騒音レベルをカセットテープレコーダに録音しており、レベルレコーダの記録紙から瞬時値を読み取るかわりに、パーソナルコンピュータでA/D変換した値を採用し、原データ作成の簡略化を図っている。

2・2 寄与音源調査

騒音レベルの測定時に、その時点で最も寄与していると思われる騒音源の種類を調査員が耳で聞き分け、5秒毎にレベルレコーダの記録紙上に記し、その後、騒音レベルの瞬時値を読み取る際、それぞれに対応する連続100個を調査記録票に転記している。なお、騒音源の種類は表3に示す8種類に分類して

表3 騒音源の分類

自動車騒音	自動車、バイクによる騒音
工場騒音	工場、事業場の敷地内から発生するすべての騒音
建設騒音	建設現場から発生するすべての騒音
営業騒音	拡声器による騒音(学校など商業宣伝以外のものを除く)、飲食店、喫茶店、ガソリンスタンド、ボーリング場、パッティングセンター、ゴルフ練習場、テニスコート、遊泳場、アイススケート場から発生するすべての騒音
鉄道騒音	鉄道による騒音
航空機騒音	航空機による騒音
一般騒音	前記以外の騒音で、音源が明らかなもの(人の話し声、足音、テレビ・ラジオ・楽器等の音、動物の鳴き声、駐車中の車のアイドリングの音など)
不特定騒音	前記以外の騒音(ざわめき、遠方の自動車の音など)

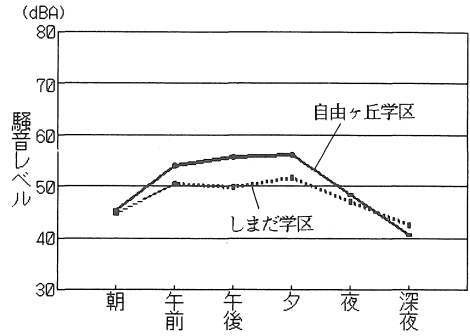


図2 騒音レベルの時間帯推移

表4 調査表の記入要領

調査地点	調査地点の所在地、メッシュ番号、調査日時等。
測定場所	調査地点の状況は次の7種類に区分する。 ① 3車線以上の道路沿線 ⑤ 建物付属広場 ② 2車線の道路沿線 ⑥ 公園、運動場等 ③ 1車線の道路沿線 ⑦ その他(田畑等) ④ 路地(車不通)
周辺建物	調査地点周辺の状況は次の3種類に区分する。 ① 両側に建物等がある。 ② 片側にのみ建物等がある。 ③ 両側とも開放されている。
寄与音源	各測定ごとに、最も発生頻度の高い騒音源及び2番目に高い騒音源について、その種類、調査地点から音源までの距離、音源の見通し状況をそれぞれ次のように分類。 (1) 音源の種類 ① 自動車騒音 ④ 営業騒音 ⑦ 一般騒音 ② 工場騒音 ⑤ 鉄道騒音 ⑧ 不特定騒音 ③ 建設騒音 ⑥ 航空機騒音 (2) 音源までの距離 ① 0~5m ④ 50m以上 ② 5~10m ⑤ 不明 ③ 10~50m (3) 音源の見通し状況 ① よく見える ② 若干見える ③ 見えない

表5 終日の騒音評価量

	L_5	L_{dn}	L_{eq24}	L_{50}	L_{95}
自由ヶ丘学区	64.6	61.7	59.7	50.6	35.9
しまだ学区	60.2	57.1	54.7	47.1	38.2
商学区	62.4	59.4	57.2	48.9	37.0

(上段: 平均値、下段: 標準偏差、単位: dBA)

いる。また、各測定時間帯において出現頻度が高い騒音源2種類(主要寄与音源)について、調査地点からのおよその距離と音源の見通し状況を記している。

2.3 自動車交通量調査

騒音レベルの測定時間中(10分間)の調査地点前面道路における自動車交通量を計測するとともに、調査地点の状況についても観察し記している。表4に調査表の記入要領を示す。

以上の調査・測定によって得られたデータは全て、愛知工業大学計算センターのCMSファイルに編集、格納している。また、騒音レベルの測定値から算出した各種騒音評価量を2次データとしてこれに追加している。データの集計、分析は愛知工業大学計算センターのIBM-4361を使用し、コンピュータ・ソフトウェア・システム『SAS(Statistical Analysis System)』²⁾を用いて行っている。

3. 調査結果と考察

3.1 騒音レベル

両学区の騒音レベルの平均値を図2に示す。終日の平均値は自由ヶ丘学区が50.1dBA、しまだ学区が47.6dBAとなっており、2.5dBAの差が認められる。時間帯別にみると、自由ヶ丘学区では朝の平均が約45dBA、昼間は約55dBA、夜間が約48dBA、そして深夜が約40dBAと変化している。しまだ学区では、昼間は自由ヶ丘学区より約5dBA低い、深夜においては逆に約2dBA上回っている。

次に、騒音レベルの測定値から算出した終日の騒音評価量の平均値と標準偏差を表5に示す。中央値 L_{50} の平均は自由ヶ丘学区で約51dBA、しまだ学区で約47dBAとなっており、自由ヶ丘学区のほうが4dBAほど高いことが認められる。また L_5 、 L_{dn} 、 L_{eq24} においてもそれぞれ5dBA前後自由ヶ丘学区のほうが高いが、 L_{95} においては2dBA程しまだ学区のほうが高くなっている。

これら騒音評価量のうち L_{eq} と L_{50} について、時間帯別平均値の1日の推移パターンを図3に示す。このうち L_{50} についてみると、自由ヶ丘学区では朝の平均が44dBA、午前にはそれより約9dBAの上昇がみられるが、昼間のレベル変動はごく僅かであ

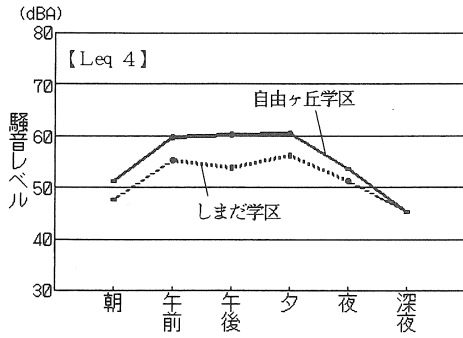


図 3 (a) 騒音評価量の時間帯推移

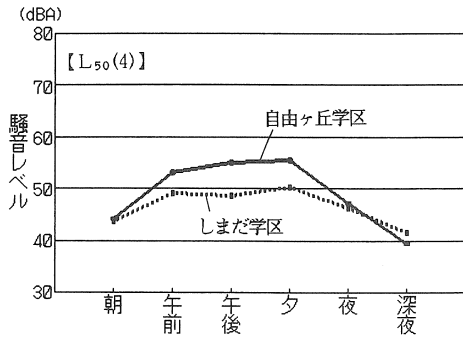


図 3 (b) 騒音評価量の時間帯推移

り、夕方騒音レベルが最大に達した後、急激に減少している。一方のしまだ学区では、朝の平均は44 dBA で自由ヶ丘学区と同じであるが、午前におけるレベルの上昇は約 5 dBA で昼間の平均レベルは50 dBA 前後となっており、自由ヶ丘学区を5 dBA ほど下回っている。しかし、夜間は両学区間のレベル差は殆ど見られず、深夜においては逆にしまだ学区が約 2 dBA ほど高レベルとなっている。なお、しまだ学区では午後の時間帯において若干のレベル減少が見られるが、これは先に述べた昼間人口の大幅な減少が影響しているものと思われる。さらに、1日のうちで最もレベルの高い夕方と最も低い深夜とのレベル差は、自由ヶ丘学区では16dBA、しまだ学区では8.7dBA となっており、昼夜のレベル差は自由ヶ丘学区の方が大きいことが認められる。

3・2 寄与音源

3・2・1 騒音源の寄与率

各種騒音源の終日及び各時間帯ごとの出現頻度の割合を図4に示す。まず終日の割合は、自由ヶ丘学区では一般騒音が約55%、自動車騒音が約23%、不特定騒音が約17%である。しまだ学区では一般騒音

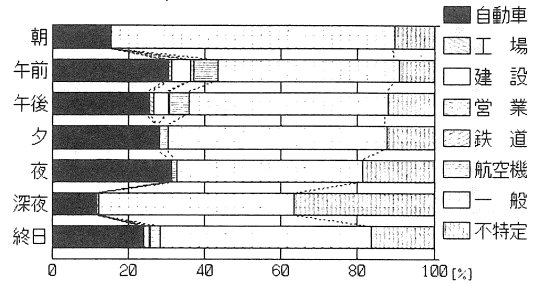


図 4 (a) 時間帯別騒音源の割合 (自由ヶ丘)

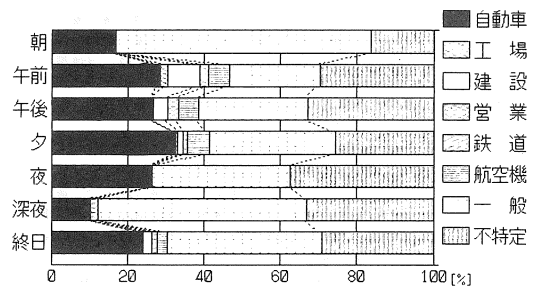


図 4 (b) 時間帯別騒音源の割合 (しまだ)

が約40%、不特定騒音が約30%、自動車騒音が約23%であり、不特定騒音の占める割合が自由ヶ丘学区の約2倍となっている。また両学区ともこれら3種類の騒音源だけで全体の95%近くを占めており、その他の騒音源は、建設騒音と航空機騒音がそれぞれ2~3%を占めている程度で出現頻度はごく僅かである。

次にこれらの割合を時間帯別にみると、一般騒音は自由ヶ丘学区では朝75%と最も大きく、その他は50%前後となっており時間帯による変化はあまり見られない。一方のしまだ学区では、朝と深夜がそれぞれ65%、55%と割合が大きいのに対し、その他の時間帯では30%前後しかなく、昼間における一般騒音の出現頻度はあまり高くないことを示している。自動車騒音の占める割合は両学区とも午前から夜間は約30%と大きく、深夜から朝にかけてはその約半数の15%程度となっている。また、自動車騒音の割合が最大となる時間帯は、自由ヶ丘学区では夜間であるが、しまだ学区では夕方であり両学区間で多少のずれがみられる。不特定騒音については、自由ヶ丘学区では深夜に約40%と多くなっている他は、1

表6 調査地点の分類

分類	グループの特徴
Aグループ	ほぼ1日中自動車騒音が占めている地点。
Bグループ	昼間は自動車騒音が占め、夜間は一般・不特定騒音が占めている地点。
Cグループ	ほぼ1日中一般・不特定騒音が占めている地点。

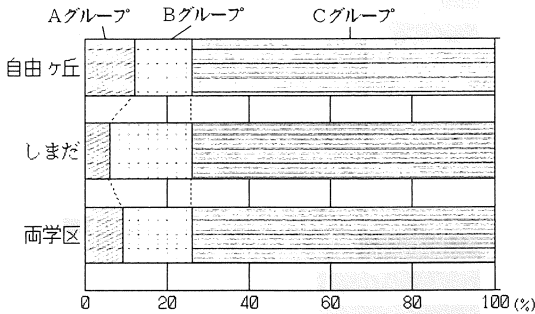


図5 グループの学区内割合

日を通じて10~20%と比較的少ないが、しまだ学区では朝を除いた時間帯ではいずれも30%前後を占めており、自由ヶ丘学区より若干割合が大きくなっている。

3・2・2 第1寄与音源の時間帯別出現パターンによる調査地点の分類

学区内の騒音の概要をさらに詳しく知るために、調査地点の分類を試みている。ここでは第1寄与音源（各測定時において最も出現頻度の高かった騒音源）の1日6つの時間帯における出現パターンの違いによって所属グループを決定し、表6に示す3つのグループに分類している。

これらのグループの各学区内における割合を図5に示す。ほぼ1日中一般騒音及び不特定騒音であるCグループが全体の74%と大半を占めており、逆に1日中自動車騒音が占めているAグループは全体の10%程度とサンプル数が非常に少ない。そのため、AグループとBグループを1つにまとめ、自動車騒音に関連した「ABグループ」と、一般及び不特定騒音に関連した「Cグループ」の2グループで分析を行っている。「ABグループ」に属する調査地点は、交通量が比較的多い主要道路沿いに主に分布している。

中央値 L_{50} のグループ別時間帯推移を図6に示す。自由ヶ丘学区では、1日を通じてABグループがCグループを上回っており、レベル差は午前と夜

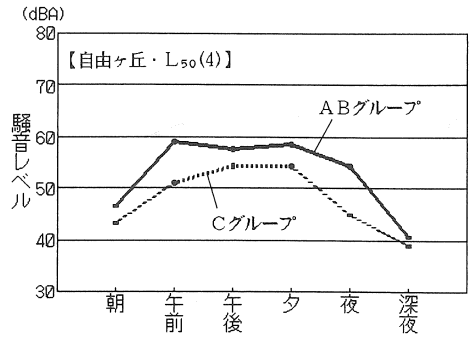


図6(a) グループ別騒音評価量の時間帯推移

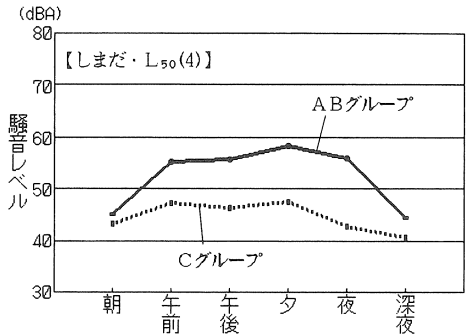


図6(b) グループ別騒音評価量の時間帯推移

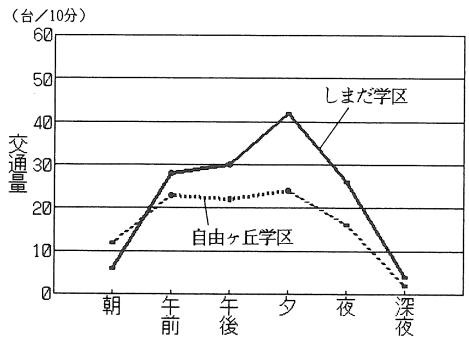


図7 10分間交通量の時間帯推移

間において大きく8~9 dBAであるが、深夜はほぼ同じレベルとなっている。しまだ学区でも同様にABグループのほうがCグループより高レベルとなっているが、両グループのレベル差は自由ヶ丘学区のそれと比べやや大きく、特に夜間は13dBAとかなりの差がみられる。また、しまだ学区のCグループは昼夜のレベル差が約7 dBAと小さく、時間帯によるレベル変動は余り認められない。

3・3 自動車交通量

10分間交通量の1地点当りの平均台数を求め、それらの時間帯による変化を調べた結果を図7に示

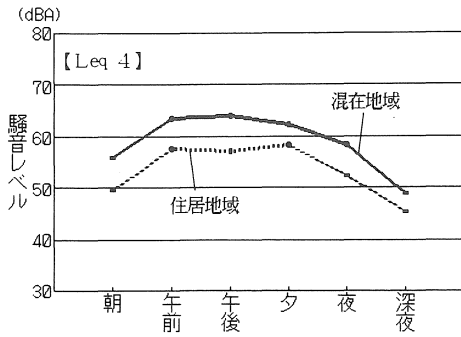


図 8 (a) 騒音評価量の時間帯推移

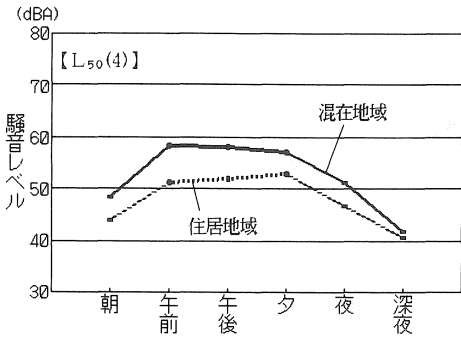


図 8 (b) 騒音評価量の時間帯推移

す。両学区とも片側 2 車線以上の道路がないため、交通量は 1 日を通じてかなり少なく、終日平均は約 20 台程度である。時間帯による変化をみると、自由ヶ丘学区では午前から夕まで殆ど変動がみられず、夜間の減少も緩やかであるのに対し、しまだ学区では夕方において 10 台ほどの増加が見られ、夜間から深夜にかけて急激に減少している。また、しまだ学区の方が自由ヶ丘学区より交通量が多いことや、深夜においては両学区とも交通量がほぼ途絶えることなどが読み取れる。

3・4 住商工混在系地域との比較

1986年 6 月から 7 月にかけて、名古屋市内の住商工混在系地域を代表する 2 学区において、今回と同様の調査・測定を実施している³⁾。ここではそれら混在系地域における調査結果と、今回の住居系地域での結果とを比較し、用途地域による違いなどについて考察する。

3・4・1 騒音レベル

各地域における Leq と L₅₀ の平均レベルの時間帯推移を図 8 に示す。このうち Leq についてみると、推移のパターンは両地域とも殆ど同じような傾向を

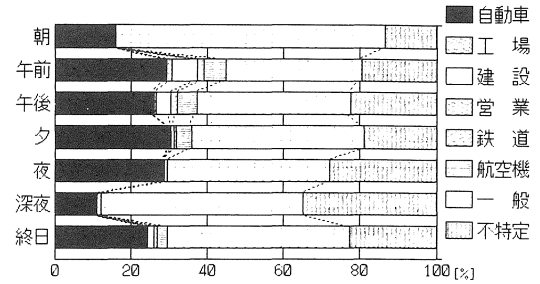


図 9 (a) 時間帯別騒音源の割合 (住居地域)

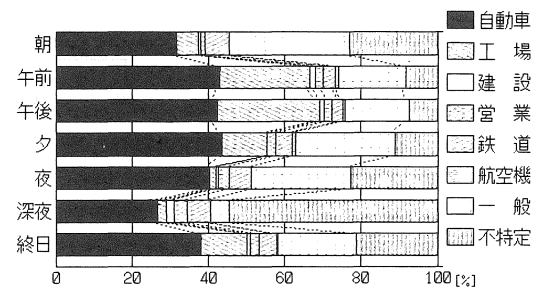


図 9 (b) 時間帯別騒音源の割合 (混在地域)

示しているが、混在系地域の方が 1 日中高レベルであり、そのレベル差は夕と深夜では約 4 dB(A)、その他の時間帯では約 6 dB(A) となっている。L₅₀ も同様に混在系地域の方が高レベルとなっているが、混在系地域では午前から夕にかけてレベルが下降しているのに対し、住居系地域では逆に上昇傾向が認められる。なお、深夜においては両地域間のレベル差は殆ど見られない。

3・4・2 寄与音源

両地域における終日及び時間帯別の騒音源の割合を図 9 に示す。住居系地域においては、3・2・1 で述べたように一般騒音の占める割合が最も大きく、次に自動車騒音、不特定騒音となっており、この 3 種類の騒音源で全体の 95% を占めている。これに対し混在系地域では、もっとも割合が大きいのは自動車騒音で、全体の約 40% を占めており、次に一般騒音、不特定騒音がそれぞれ約 20%、工場騒音が 12% などとなっている。

混在系地域における時間帯変化をみると、自動車騒音は深夜及び朝において若干減少しているが、その他の時間帯では常に 40% 以上を占めている。工場

騒音は昼間の時間帯において25%とかなり割合が大きくなっている。逆に不特定騒音は昼間は10%程度であるが、深夜には55%と大幅に増大している。また、鉄道騒音、営業騒音、建設騒音、航空機騒音などあらゆる騒音源が、割合は小さいながらも1日中現れており、混在系地域において発生する騒音源の種類は多岐に亘っていることを示している。

4. まとめ

以上、住居系地域における環境騒音について、騒音発生源に重点をおいた分析を行ったが、調査対象となった2学区は同じ用途地域に属しながら、その騒音環境には多くの類似点と相違点が認められた。また、住商工混在系地域における調査結果との比較においては、騒音レベルの大きさや、発生する騒音源の種類とその割合、更に、それら騒音源の時間帯による変化などに違いがあることが明らかとなった。

しかし今回の調査結果は住居系地域における騒音環境の一例を示したにすぎない。そのため、今後も更に同様の調査を様々な用途地域において実施し、収集データのサンプル数を充実させると共に、本調査と同一地域における地域住民の騒音に関する意識調査結果と、今回の調査結果との関連を調べることなどが、残された課題として挙げられる。

終わりにあたり、本研究に際し有益な助言を頂いた林顕效教授(名古屋産業科学研究所)、三品善昭助教授(大同工業大学)、大石弥幸助手(名古屋大学情報処理教育センター)、竹森祐一氏(名古屋大学大学院生)に深く感謝します。

また、卒業研究の一環として調査・測定とデータ解析において多大な協力をいただいた打田 孝、糀 義裕、中川裕史、中西 健の皆さんに厚く感謝します。

[参考文献]

- 1) 久野和宏, 今泉 勤, 武田一哉, 奥村陽三, 鄭大端, 大石弥幸, 林 顕效, 池谷和夫, 三品善昭: 名古屋市域における住居の環境騒音暴露量に関する研究, 音響学会誌, 40, 388-396, 1984. 6
- 2) SAS ソフトウェア株式会社: SAS User's Guide Basics Version 5 Edition [日本語版], 1986
- 3) 秦 雅人, 高 栄林, 成瀬治興: 住生活環境における騒音発生源とその寄与率について, 日本建築学会東海支部研究報告集 第26号, 1988. 2

(受理 昭和63年1月25日)