

幹線街路周辺における騒音被害の要因分析

AN ANALYSIS OF RESIDENTS' REACTIONS TO TRAFFIC NOISE

青島 縮次郎*・河上 省吾**
By Naojiro Aoshima and Shogo Kawakami

1. はじめに

今日の都市内道路交通事情の悪化は、単に交通主体の側のみならず、沿道の居住環境の破壊をももたらしている。特に、幹線街路では朝夕のラッシュ時には車があふれ、周辺の細街路は通り抜けの車の危険にさらされている。そして、それらが排出する騒音・排気ガスは住民の日常生活をおびやかしている。なかでも、騒音被害は広範囲かつ大量である。

そのような居住環境の破壊に対して、最近種々の対策が行なわれているが、いまだ試行錯誤の域を出ていないように思われる。そうした対策の立遅れの理由の1つは現象の把握に基づく適切な予測手法の開発がなされていないことであり、いま1つは被害を定量的に把握して、有効な対策を導き出すことが十分になされていないこと、そして、それゆえに道路の計画者が計画システムの中に、それら環境要因を組み込めないでいるということである。

そこで本研究では、幹線街路周辺の騒音による被害をアンケート方法によって調査し、騒音被害とこれに影響する各種要因との関係の分析を試み、騒音防止対策の方向を検討してみた。まず、被害意識分布と騒音値との比較考察を行ない、次に因子分析法を用いて各種騒音被害意識の相互関係を明らかにし、さらに林の数量化理論Ⅱ類を用いて各種被害意識に影響をおよぼす種々の要因について分析を行ない、騒音防止対策の方向について検討した。

2. 騒音被害調査の概要

(1) 調査対象地域¹⁾

調査対象地域は 図-1 および 2 に示すように、名古屋市東部に位置する千種区 48 町、昭和区 8 町、総面積 493 ha の地域である。主要な街路は調査対象地域の中央付近を東西に通っている 5 車線の県道名古屋長久手線（通称、広小路線）、それにほぼ直角に交わる 4 車線の市道志段味田代線、市道茶屋ヶ坂牛巻線（広小路線を境に北方へは 2 車線）、2 車線の市道城山線、また平行して通っている 2 車線の市道千種単人町線などである。交通量²⁾は広小路線が 3.4~3.8 万台/12h（以下単位は同じ）、志段味田代町線が 2.1~2.7、茶ヶ坂牛巻線が 0.6~2.3、千種単人町線が 1.5 であり、あとはすべて 0.5 以下である。用途地域としては幹線街路沿いに近隣商業地域が並び、幹線街路から離れるにしたがって住宅地域、第 1 種住宅専用地域、第 2 種住宅専用地域が続いて

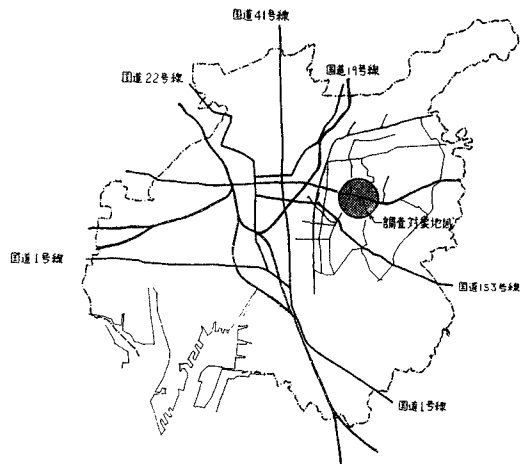


図-1 調査対象地域図

* 正会員 工修 名古屋大学助手 工学部土木工学科

** 正会員 工博 名古屋大学助教授 工学部土木工学科

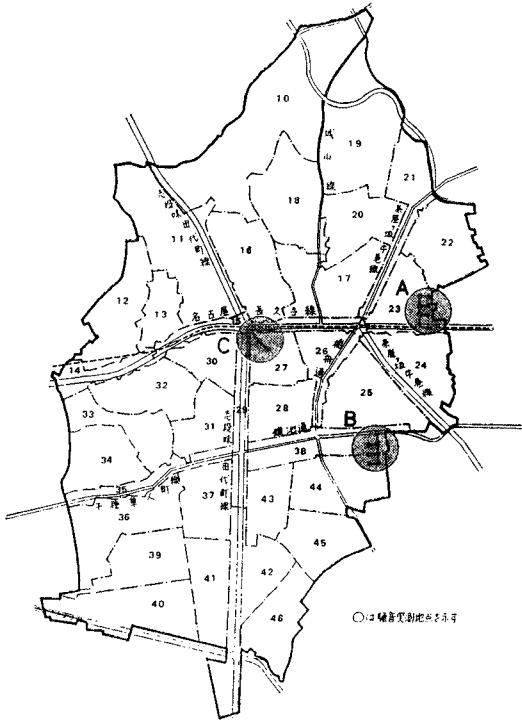


図-2 調査対象地域詳細図

いる地域である。近隣商業地域の中で、広小路線沿いに第3次産業の集積が見られるほかは目立った商店街がないという、典型的な住宅地域である（なお、調査は同時に名古屋市中村区の住商工混合地域でも行なわれたが、この結果については別の機会に譲りたい）。

(2) アンケート調査

調査対象地域の 20 103 世帯について住民登録台帳より 5% のランダム抽出を行ない、985 世帯の標本を用意した。調査は、ほかに徒歩トリップを中心にしたパーソントリップ調査と合わせて行なったため、調査日を昭和 46 年 7 月 6 日曜日と限り、それ以前に調査票を各家庭に配布し、調査日の次の日から回収に回るといふ家庭訪問法をとった。調査日の天候は日中は晴れていたが、夕方一時にわか雨が降った。回収世帯は 891 世帯（回収率は 90.5%）で、騒音被害の調査対象年齢 12 歳以上の回答者は 2 317 人であった。

アンケート項目³⁾は 図-3 に示すように、道路交通騒音による被害の回答をできるだけ歪めないように、まず一般的な騒音被害について質問し、続いて道路交通騒音の被害について質問するようにした。また、家の中での騒音被害について回答するように注意を払った。質問内容^{4),5)}としては、道路交通騒音による聴覚妨害、思考妨害、睡眠妨害、情緒的影響、身体的影響を中心にして、

あなたは家の中で騒音（工場騒音・自動車騒音などすべてを含みます）によってどのような影響を受けているかお聞きします。

- イ、あなたは家にいるとき外からの騒音をどのくらい感じていますか。
 1. ほとんどいつも感じている 2. 時々感じる 3. 感じない
- ロ、上で 1、2 と答えた方のみ続けて回答して下さい。お市に聞こえてくる騒音はなんですか。うるさいと感じるものにおだけ○をつけて下さい。（1つしかない方は1つだけつけて下さい）
 1. 自動車騒音 2. 市電騒音 3. 工場騒音
 4. 飛行機騒音 5. 建築工事の騒音 6. その他（ ）
- ハ、上で自動車騒音に○をつけた方のみ続けて回答して下さい。外からの自動車騒音を感じたとき、テレビ・ラジオ・レコードはよく聞かれますか。
 1. 小さい音でも聞きとれる 2. 普通の音で聞きとれる
 3. 音を大きくすれば聞きとれる 4. 音を非常に大きくすれば聞きとれる
 5. 音を大きくしても聞きとれない
- ニ、あなたは新聞や雑誌を読んだり、ものを考えたりするのに外からの自動車騒音はじやまになりますか。
 1. 全然じやまにならない 2. ほとんどじやまにならない
 3. すこしじやまになる 4. かなりじやまになる 5. 大にじやまになる
- ホ、外からの自動車騒音のために睡眠が妨害されますか。
 (○印はいくつでもつけてください)
 1. 夜ねつともが悪い 2. 夜中に目がさめる 3. 朝早く目がさめる
 4. みるむのじやまになる 5. べつに及ばない
- ヘ、外からの自動車騒音のために気分がすくねなかつたり、体の調子が悪くなつたりすることがありますか。(○印はいくつでもつけてください)
 1. 不愉快になる 2. 空酔が保てない 3. 胸がどきどきする
 4. 耳がする 5. 頭痛がする 6. 別にそのようなことはない
- ト、外からの自動車騒音についてうるさいと感じる時間はいつですか。
 (○印はいくつでもつけてください)
 1. 朝 2. 午前中 3. 午後 4. 夜 5. 真夜中 6. 1日中
- チ、外からの自動車騒音について着にうるさいと感じるものについて2つだけ○をつけて下さい。
 1. 自動車の走る音 2. けいでき
 3. 速い速度で走り抜けるときの音 4. 車の加速するときの音
 5. ブレーキの音 6. その他（ ）

図-3 アンケート用紙

このほか騒音被害の時間帯、道路交通騒音の種類などをとりあげた。

(3) 騒音実測

調査は昭和 48 年 1 月 19 日に、図-2 で示した A、B、C の 3 地点で午前 1 回、午後 2 回の騒音実測を行なった。天候は晴で、風はほとんどなかった。調査地点 A は広小路線、B は鏡ヶ池通から直角方向に 3 ブロック（1 ブロックは約 50 m の幅をもっている）入った地点まで測定を行ない、幹線街路を見通すことのできる細街路上で 4 点、見通すことのできないブロックの内部中間地点の細街路上で 3 点の騒音値を得た。また、調査地点 C は、広小路線と志段味田代町線との交差点付近で、街路に沿って 2 点ずつ、ブロックの内部へ 2 点の騒音値を得た。測定方法は JIS Z 8731 にしたがって 1 回について各点 5 秒おきに 60 個の騒音値を読み、中央値を求めた。そして、同時に幹線街路の 5 分間交通量を測定した。

3. 騒音被害の実態

(1) 各種被害の地域分布

図-2 で示したような、町を主体にしたゾーンについて、道路交通騒音による被害、そしてまた聴覚妨害、思考妨害、睡眠妨害、情緒的影響、身体的影響を訴える人のパーセントを示したのが 図-4 である。このとき、聴覚妨害、思考妨害については質問ハ、ニ. の解答 3.

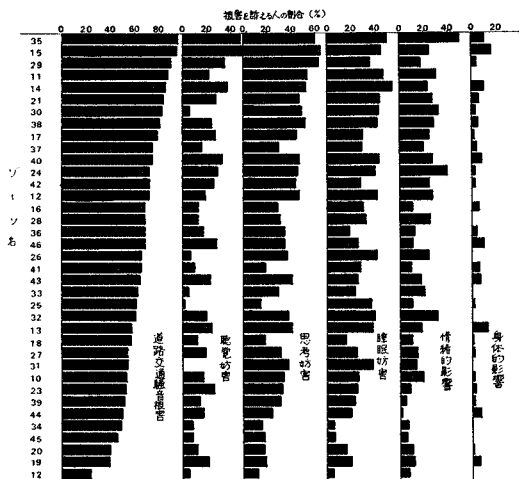


図-4 各種被害の地域分布

4.5. に○をつけた人は被害ありとし、睡眠妨害については質問ホ.の解答1から4の間で1つでも○がついていれば被害ありとした。また、情緒的影響、身体的影響は質問へ.の解答1.と2.,3.と4.と5.のそれぞれに1つでも○がついていれば被害ありとした。

これを見ると、道路交通騒音による被害は、幹線街路、それも4車線以上の街路周辺のゾーンに高い比率で現われているのがわかる。各種被害の中でこれと同じような傾向を示しているのが聴覚妨害、思考妨害、睡眠妨害であり、情緒的影響と身体的影響は傾向をとらえることは難しい。また、各種被害を受けている人の比率は、全ゾーンを通じて思考妨害が最も大きく、続いて睡眠妨害、聴覚妨害、情緒的影響の順に小さくなり、最も小さいのが身体的影響である。以下、より詳しい分析については4.に譲る。

なお、ここで留意しなければならないことは、これらの被害は幹線街路からの騒音のみならず、地域内へ出入りする車の騒音による被害も加算されていることである。しかし、今後の分析においては、それを幹線街路に付随する騒音と考えて分析を進める。

(2) 幹線街路周辺の騒音値

図-5に実線、破線で示したのが各実測地点A,B,Cの騒音値である。実測地点A,Bにおいて、実線で示したのは幹線街路を見通すことのできる細街路上での測定結果であり、破線は見通すことのできないブロック内部の細街路上での測定結果である。また、実測地点C

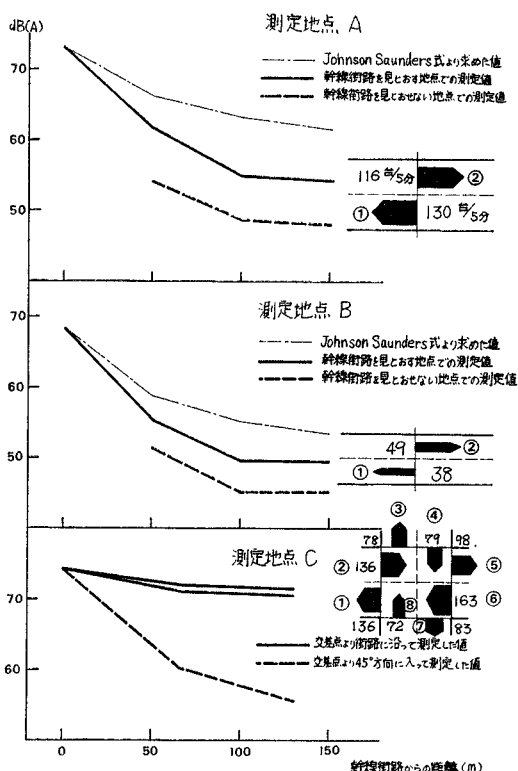


図-5 幹線街路周辺の騒音値

における実線は、上が交差点より南方に、下が東方に向かって街路沿いに測定した結果であり、破線は交差点より45°方向に入った交差点を見通せる細街路上での測定結果である。各地点とも3回の実測の際の交通量に顕著な違いが見られないため、騒音値は3回の実測の中央値の平均値で、交通量は3回の実測の平均値で示した。そのときの車種構成を表-1に示す。また1点鎖線で示したのが、開いた空間における騒音の中央値を予測する式として一般的に用いられている Johnson Saunders の式に車種構成の影響を導入した式(1)⁶⁾と重ね合せ式(2)⁷⁾で求めた騒音値である。

$$L_{Mi} = 10 \log_{10} \frac{N_i}{l_i} + 30 \log_{10} \left(\frac{V_i}{60} \right) + 10 \log_{10} (1 + 0.05 a_i) + 45 \dots \dots \dots (1)$$

ここで N_i は i 車線の交通量(台/h)、 l_i は i 車線からの距離(m)、 V_i は i 車線の走行速度(km/h)、 a_i は i 車線の大型車混入率(%)で、 L_{Mi} が i 車線からの騒音の中央値(dB(A))である。そして式(1)を用いて

表-1 幹線街路交通の車種構成

交通流の方向	A-①	A-②	B-①	B-②	C-①	C-②	C-③	C-④	C-⑤	C-⑥	C-⑦	C-⑧
交通量(台/5分)	130	116	38	49	136	136	78	79	98	163	83	72
大型車(〃)	9	7	1	2	6	11	11	5	8	12	9	5
大型車混入率	0.07	0.06	0.03	0.04	0.04	0.08	0.14	0.06	0.08	0.07	0.11	0.7

求めた各車線からの騒音値を式(2)で重ね合わせる。

$$L_M = 10 \log_{10} (10^{L_{M1}/10} + 10^{L_{M2}/10} + \dots + 10^{L_{Mi}/10} + \dots) \dots\dots\dots (2)$$

ここで $L_{M1}, L_{M2}, \dots, L_{Mi}$ は各車線からの騒音値である。計算に際しては表-1の各値を用いた。交通量は各車線に等配分し、走行速度はすべて 40 km/h とした。

実測地点 A, B の結果を見ると、幹線街路より直角方向に入ると、中央値は著しく減少し、Johnson Saunders の式より求めた値と比較しても、その差は 3~4 dB(A) から 6~7 dB(A) へと広がってゆく。街路から 2 ブロック以上離れると暗騒音が卓越し、中央値ではほとんど幹線街路からの騒音の影響は現われてこない。こうした結果の理由として、距離による騒音減衰と、家屋による遮音効果があげられる。ブロック内部での測定結果は、より顕著に家屋による遮音効果が現われている。このとき、実測地点 A と B では、実線と破線の差が異なっているが、これは実測地点 A の街路に面したブロックの家屋が 2 階建の鉄筋コンクリート構造であり、実測地点 B ではそれが木造平屋建になっているためと考えられる。

実測地点 C については、発進騒音が加わっていると

もに常に高密度な車団波となって車群が流れるために、実測地点 A と比較して 2 dB(A) ほど高い騒音値を示している。交差点より街路沿いに測定した結果を見ると、交通量が少ないほうがかえって騒音値が高くなっている。これはもっとも近い車線の発進車団波が発進してすぐのものでパワーレベルが小さい状態と、発進してすぐにかなり加速したものでパワーレベルが大きくなっている状態との差があらわれたものと思われる⁸⁾。なお、交差点から 45° の方向に入った細街路上での測定結果は、他地点 A, B と同じような傾向を示しているといえる。

4. 騒音被害の要因分析

(1) 街路交通と騒音被害分布⁹⁾

ここではまず、幹線街路の街路交通要因と周辺の各種騒音被害の分布状況との関連を概略的にとらえてみたい。街路要因として車線数、交通要因として交通量をとった。また幹線街路周辺の被害の分布は 図-2 に示し

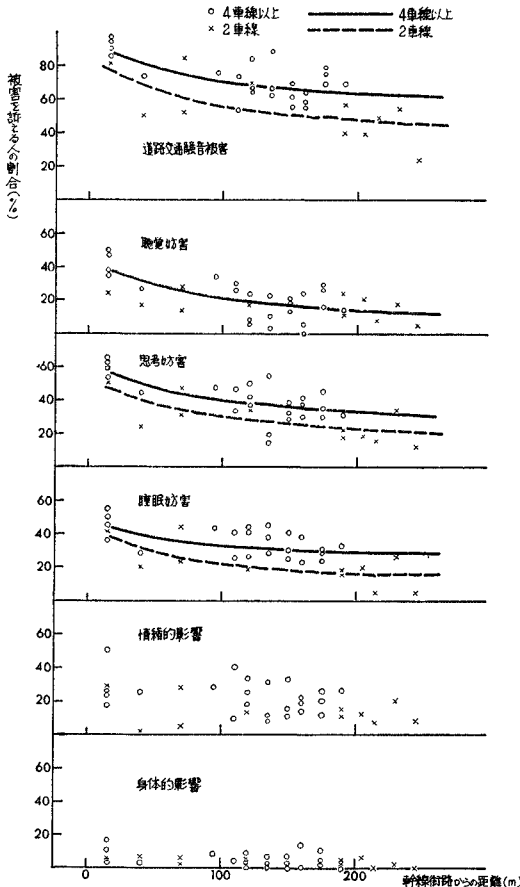


図-6 車線数と騒音被害分布

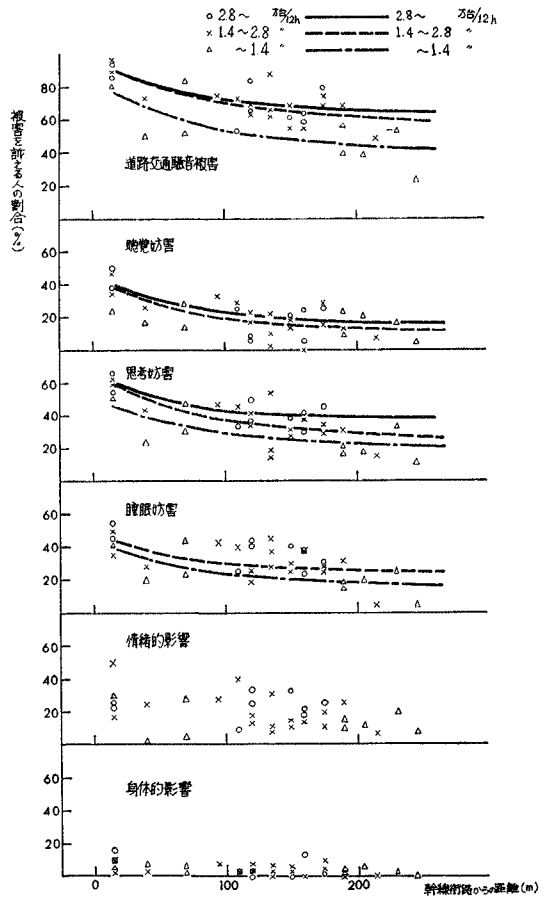


図-7 交通量と騒音被害分布

た各ゾーンを単位にして、その中心から最も近い幹線街路までの距離をとり、その距離をゾーンと幹線街路の平均的な距離と考えた。

図-6 は幹線街路の車線数と各種被害の分布の関係を、図-7 は幹線街路の交通量と各種被害の分布の関係を示したものである。ここで、車線数は4車線以上と2車線の2つに分け、また交通量は1万台/12h、2万台/12h、4万台/12h、の3段階にわけ、その分割点を1.4万台/12h、2.4万台/12hとした。なお、対数表示した幹線街路からの距離と各ゾーンの騒音被害率の間に危険率5%で有意な相関があると検定されたものについては、回帰線を記入しておいた。

図-6 によれば、車線数と道路交通騒音の被害については、路側付近で、10%ほど4車線以上のほうが高く、路側より200m地点で約15%と差が広がっている。また各種被害については、思考妨害、睡眠妨害について対数表示された距離との間に有意な相関が認められ、前者においては路側から200m地点まで、一定して約10%の差が見られる。後者においては、路側でほぼ一致し、離れるにしたがって差が生じて200m地点では約15%の差となっている。その他の被害については、車線数との有意な相関が認められず、その他の要因が強くきいてきていると考えられる。

図-7 の交通量と道路交通騒音の被害については、交通量が1.4万台/12h以上では被害の差はほとんど見られず、1.4万台/12h以下とは路側において10%ほど、200m地点で20%ほどの差が生じている。また各種被害については、思考妨害についてのみ対数表示された距離との間にそれぞれの交通量において有意な相関が認められ、3分類の交通量に対して、ほぼ10%ずつの差が生じている。

(2) 各種被害の相互関係

前節までの分析では各種被害を単独で扱ってきたが、ここではこれらの被害要因がどのような相互関係を有しているのかを、因子分析法¹⁰⁾を用いて検討した。データとしては道路交通騒音の被害がありと答え、なおかつ、各種被害について明確にあるか、ないかを答えたものを用いた。データ数は196人で、聴覚妨害があるとしたものがそのうち115人、思考妨害が161人、睡眠妨害が196人、情緒的影響が83人、身体的影響が44人であった。

ここで、睡眠妨害は全員がありと答えている。3.の(1)では思考妨害がもっとも多かったが、その他の被害については不明と答えているものまで含めているからである。つまり、騒音被害について明確に回答をしている人にとって睡眠妨害がもっとも被害の根幹となっている

表-2 各種被害要因の因子負荷量

騒音被害要因	第1因子負荷量	第2因子負荷量	第3因子負荷量
聴覚妨害	0.785	0.114	0.134
思考妨害	0.662	-0.313	0.636
情緒的影響	0.603	0.615	-0.417
身体的影響	0.566	-0.659	-0.484
累積説明力(%)	43.5	64.5	85.3

と考えられる。

睡眠妨害については全員がありと答えているので、これを除外し、4つの被害要因について分析を行なった。その結果を表-2に示す。これを見ると第3因子までで85.3%の説明力を示しており、第1因子は43.5%の説明力を持っている。

第1因子については、その負荷量の間には顕著な差が見られず、4つの被害要因は同時に現われる傾向にあることを示している。しかし、ここで第1因子を横軸に、第2因子を縦軸にして負荷量をプロットした図-8を見ると、情緒的影響と聴覚妨害は第1象限に、身体的影響と思考妨害は第4象限に表われている。つまり、情緒的影響と聴覚妨害、そして身体的影響と思考妨害は同じ傾向の被害と考えられ、それらの被害は同時に生じやすいといえる。いうまでもなく、これらの被害は、いずれも睡眠妨害と同時に発生している。

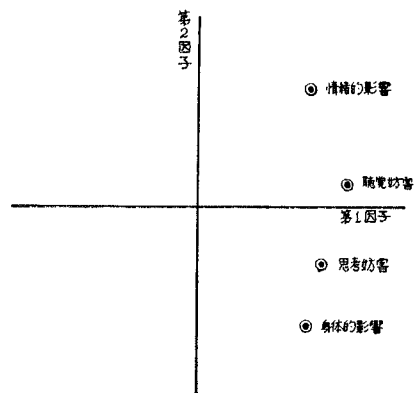


図-8 各被害要因の位置

(3) 各種被害の要因分析

林の数量化理論¹¹⁾は多数の定性的属性の各カテゴリーに適当な数値を与えて、定量的変数と同様に多変量解析を施すことができるという利点を持っている。4.の(1)で、各種騒音被害と幹線街路からの距離との関係を、車線数と交通量をパラメーターとして分析したが、特に情緒的影響、身体的影響については別の要因が強くきいていていると考えられた。また騒音の被害は、住居の立地条件がきわめて大きく影響するので、ゾーンの被害率として騒音被害を把握した場合、その要因分析には限界があ

り、詳細な要因の分析は個人を対象として行なう必要がある。そこで個人属性、世帯属性、地理的属性を加え、林の数量化理論Ⅱ類を用いて、個人の被害を対象としてさらに詳しい分析を行なった。このとき、各属性の選択においては被害を減少させるのに寄与すると考えられる要因を選ぶように注意を払った。

分析に用いた属性は以下のとおりである。

a) 個人属性……年齢、性別、職業の有無(3アイテム)

ここで職業の有無を採用したのは、昼間家に居るかどうかで騒音被害が異なるかどうかを知りたかったからである。

b) 世帯属性……住宅構造、住宅形式(2アイテム)

住宅形式とは、専用住宅、併用住宅かである。

c) 地理的属性……交通量、空間距離、ブロック内外、前面の住宅の構造、交差点付近か(5アイテム)

この地理的属性はすべてもっとも近い幹線街路に関する事項およびそれからの地理的關係を示している。ブロック内の位置とは幹線街路を見通すことのできる細街路に沿って住居があるか、見通せない位置に住居があるかである。前面の住宅の構造とは、その住居から幹線街路に向いたとき、幹線街路に沿って建っている家が1階か、2階か、3階以上の鉄筋かである。また最後の項目において、交差点付近とは幹線街路の信号設置点を中心にして1ブロック以内(約50m以内)にあるものをいう。このほかに幹線街路の車線数についても検討した

表-3 各要因のレンジと順位

アイテム	カテゴリー	サンプル数	聴覚妨害		思考妨害		睡眠妨害		情緒的影響		身体的影響	
			数値	レンジ (その順位)	数値	レンジ (その順位)	数値	レンジ (その順位)	数値	レンジ (その順位)	数値	レンジ (その順位)
年齢(歳)	~ 20	83	0.041		0.051		0.067		0.007		0.057	
	21 ~ 30	138	0.177		0.124		0.042		0.076		0.192	
	31 ~ 40	113	-0.004	0.258	-0.069	0.210	-0.041	0.156	0.023	0.134	-0.060	0.281
	41 ~ 50	91	-0.073	(5)	0.051	(5)	0.021	(7)	0.022	(7)	0.069	(3)
	51 ~ 60	77	0.012		0.008		0.023		-0.015		-0.087	
	61 ~	70	-0.081		-0.086		-0.089		-0.058		-0.089	
性別	男	280	0.075	0.160	0.059	0.126	0.064	0.136	0.034	0.071	0.081	0.172
	女	292	-0.085	(8)	-0.067	(8)	-0.072	(8)	-0.038	(10)	-0.091	(7)
職業の有無	有	303	-0.023	0.044	-0.005	0.010	-0.009	0.017	-0.041	0.077	-0.005	0.009
	無	269	0.021	(10)	0.005	(10)	0.008	(10)	0.036	(9)	0.004	(10)
住宅構造	1戸建(木造)	334	0.245		0.212		0.253		0.426		0.106	
	1戸建(鉄筋コンクリート)	65	-0.028		-0.097		-0.073		-0.042		0.001	
	共同建(木造)	101	0.035	0.273	-0.014	0.309	0.011	0.326	-0.002	0.468	0.083	0.123
	共同建(鉄筋コンクリート)	59	0.072	(4)	-0.003	(3)	0.067	(2)	0.110	(1)	-0.001	(8)
	その他	13	-0.023		0.007		-0.003		-0.040		-0.017	
住宅の形式	専用住宅	503	-0.036	0.304	-0.043	0.370	-0.036	0.308	-0.019	0.163	-0.034	0.289
	併用住宅	69	0.268	(3)	0.327	(2)	0.272	(3)	0.144	(4)	0.255	(2)
交通量(万台/12h)	2 ~	216	0.032		0.058		0.060		0.023		0.061	
	1 ~ 2	83	-0.247	0.318	0.045	0.251	0.057	0.162	-0.117	0.140	-0.143	0.204
	0.5 ~ 1	143	0.071	(2)	-0.193	(4)	-0.102	(6)	0.016	(6)	-0.017	(5)
	~ 0.5	130	-0.011		-0.041		-0.066		-0.007		-0.002	
空間距離(m)	~ 15	87	0.355		0.293		0.252		0.129		0.400	
	16 ~ 30	36	0.063	0.475	0.158	0.439	0.226	0.416	0.145	0.159	-0.158	0.589
	31 ~ 60	108	0.017	(1)	0.085	(1)	0.078	(1)	0.009	(5)	0.128	(1)
	61 ~ 120	190	-0.052		-0.075		-0.154		-0.068		-0.047	
	121 ~ 200	151	-0.120		-0.146		-0.164		-0.014		-0.189	
ブロック内の位置	街路に面している	82	0.134	0.189	0.134	0.202	0.203	0.267	0.181	0.222	0.144	0.195
	街路を見とおせる	211	0.021	(6)	0.038	(7)	0.006	(4)	-0.016	(2)	0.012	(6)
	街路を見とおせない	279	-0.055		-0.068		-0.064		-0.041		-0.051	
前面の構造	前面なし	105	0.092		-0.070		0.093		0.102		0.143	
	平屋	241	-0.037	0.185	0.107	0.208	-0.072	0.193	-0.067	0.180	-0.123	0.266
	2階	165	-0.093	(7)	-0.101	(6)	-0.100	(5)	-0.078	(3)	0.063	(4)
	3階(鉄筋コンクリート)	61	-0.069		-0.079		-0.056		-0.075		0.082	
交差点付近か	交差点付近である	67	0.047	0.053	0.039	0.044	0.058	0.066	0.110	0.125	0.001	0.011
	交差点付近でない	505	-0.006	(9)	-0.005	(9)	-0.006	(9)	-0.015	(8)	-0.010	(9)
			$\eta=0.446$		$\eta=0.528$		$\eta=0.520$		$\eta=0.373$		$\eta=0.285$	

が、交通量と有意な相関が見られたためここでは削除した。また幹線街路から何ブロック目に位置するか、という項目もとったが、空間距離によるほうがより正確に判別できることがわかったので空間距離をとった。

以上の 10 アイテムについて分布を行なった。総カテゴリーは表-3 に示すように 35 である。

データは、以上の各アイテムについてすべて明確に回答しているものを用いた。また幹線街路から 200 m 以上離れば、幹線街路からの騒音被害はほとんど受けなれないと思われるので、それらのものはデータから除いた。その結果データ数は 572 であった。そのうち聴覚妨害がありとしたものが 76 人、思考妨害では 110 人、睡眠妨害は 135 人、情緒的影響が 52 人、身体的影響が 32 人であった。

計算結果を表-3 に示す。思考妨害の相関比が 0.528 ともっとも高く、つづいて睡眠妨害が 0.520、聴覚妨害が 0.446、情緒的影響が 0.373、身体的影響が 0.285 となっており、思考妨害、睡眠妨害、聴覚妨害の他は十分に判別が成功しているとはいえない。身体的影響については被害を訴えるデータ数そのものが少ないから、参考程度に考えるという必要があるだろう。なお、判断の分点と判断成功率は表-4 に示すとおりである。

表-4 判断の分点と判断成功率

被害要因	聴覚妨害	思考妨害	睡眠妨害	情緒的影響	身体的影響
判断の分点	-0.008	0.021	-0.018	0.005	0.086
判断成功率 (%)	66.5	72.9	70.1	62.7	70.2

表-3 においてレンジの下に () で示したのが、その被害に影響をおよぼす要因の順位である。騒音被害全体についていえることは、幹線街路からの距離、住宅構造、住宅形式、交通量が上位を占め、それらが大きく影響していることがわかる。住宅形式が上位になったことは、併用住宅が幹線街路に面しているためと思われる。一方、年齢、性別、職業の有無などの個人属性は、ほとんどの被害において下位となっており、影響が小さいことがわかる。

また意外に影響がみられないのが交差点付近か否かである。これは交差点における発進騒音を意識する以前に、一般的な車の走行騒音として意識されるためと思われる。ここでは示していないが、発進騒音に対する被害を地図にプロットしたところ、かえって地区内のほうが多かったくらいである。これと同様に前面の構造についても影響があまり見られないが、これは 3 階以上の建物があるところは第 3 次産業の集積のあるところで、当然種々のアクティビティが考えられ、そのため減音効果が割り引かれて出ていると思われる。これについては別に

精査される必要があるだろう。

個々の被害について見るならば、前 3 つの被害はほぼ同じようなパターンを示しているが、2 位になっているのが聴覚妨害については交通量、思考妨害については住宅形式、睡眠妨害については住宅構造となっている。また睡眠妨害の 4 位がブロック内の位置になっているのは注目される。情緒的影響については、住宅構造がもっとも強い影響を与えており、次にブロック内の位置、前面の住宅の構造と続いており、他と異なったパターンを示している。また身体的影響についても、やはり空間距離がもっとも強く影響している。これはもっともきつい被害であるが、データも少なく相関比も低いため、さらに個人の健康状態などを要因として入れて再分析する必要があるだろう。

睡眠妨害については、もっとも基本となる被害なのでさらに検討を加えた。すなわちレンジの順位の低い順に 1 つずつ要因を落としていき、判断成功率が 2% 以上さがるところまで計算を繰返し、それより上位になる要因は被害に対して明らかに影響を与えていると考える。その結果、年齢より上位の要因は睡眠妨害に対して有意なる影響を与えていることが判明した。そのなかで空間距離、住宅構造、交通量の 3 要因について、騒音対策を施した場合の効果を、表-4 の判断の分点を利用して試算した。空間距離については、街路から 15 m までのところに住んでいる人を 30~60 m のところまで離れた場合に、それらの人のなかで 26% の人が被害を訴えなくなり、また住宅構造を木造 1 戸建から鉄筋コンクリート 1 戸建に変えた場合、変えた人のなかで 54% の人が被害を訴えなくなると推測できる。そして交通量を 1~2 万台/12 h から 0.5~1 万台/12 h に減少させた場合、被害を訴えている人の 36% が被害を訴えなくなる、ということが期待できるといえるだろう。

5. 結 語

以上の調査分析の結果から以下のことが結論づけられる。

(1) 道路交通騒音による被害は、やはり幹線街路周辺に集中して現われ、特に聴覚妨害、思考妨害、睡眠妨害はその傾向が顕著である。情緒的影響、身体的影響については、幹線街路周辺に集中する傾向はあまり見られない。

(2) 幹線街路周辺の騒音値は、街路を見とおせる地点では前面の家屋の減衰効果により、理論値よりも 4~8 dB 小さくなっている。また、家屋に隠れて見とおせない地点ではさらに 4~8 dB 小さい値となっている。そして、その減衰量は前面の家屋の構造によって異なる。

(3) 幹線街路からの騒音の中央値は、ほぼ2ブロック離れば暗騒音の域に入ってしまうが、道路交通騒音の被害を訴える人はなお半数以上存在する。

(4) 幹線街路の車線数が4車線以上から2車線になると、それによる騒音被害は路側で10%、200m離れた地点で15%ほど減少する。また交通量が4万台/12hから2万台/12hでは顕著な減少を示さないが、2万台/12hから1万台/12hになれば路側で10%、200m地点で20%ほど減少する。

(5) 道路交通騒音被害の中でも睡眠妨害はもっとも根幹をなすものであり、また聴覚妨害と情緒的影響、思考妨害と身体的影響はそれぞれ同時に生ずる傾向がある。

(6) 騒音被害の減少に寄与する要因として、第1にあげられるのはやはり幹線街路からの距離であり、続いて住宅構造、幹線街路の交通量である。睡眠妨害については、住宅構造を木造1戸建から鉄筋コンクリート1戸建に変えた場合、変えた人のうち54%が被害を訴えなくなり、また交通量を1~2万台/12hから0.5~1万台/12hに減少させた場合、被害を訴えている人の36%が被害を訴えなくなり、そして幹線街路からの距離を路側~15mから30~60mまで離れた場合、26%の人が被害を訴えなくなるということが期待されると試算された。また、幹線街路に面する建物の構造も、騒音被害の減少に寄与する要因として期待できることがわかった。

最後に、本研究を進めるにあたって終始ご協力くださった名古屋大学工学部土木工学科土木計画学研究室の諸氏に、また数理化理論について種々ご教示くださった徳島大学工学部土木工学科の藤目節夫助手に深く感謝する次第である。また、本研究を行なうに際しては、名古屋

大学大型計算機センターのFACOM 230-60を利用した。

参考文献

- 1) 青島縮次郎・河上省吾・三星昭宏：名古屋市における交通実態調査について—その2調査内容，昭和46年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，pp. 93~94，昭和46.11
- 2) 名古屋市：昭和46年度一般交通量調査概要，名古屋市，昭和47.6
- 3) 大阪市総合計画局公害対策部：大阪市における用途地域別騒音調査報告書，大阪市，昭和43.6
- 4) 山本剛夫：騒音の影響と許容値，騒音・振動公害，土木学会関西支部，pp. 112~130，昭和43.3
- 5) 山本剛夫：騒音の人体に対する影響と評価法，騒音・振動公害，土木学会関西支部，pp. 39~56，昭和47.3
- 6) 日本音響学会・道路騒音調査研究委員会：道路騒音調査報告書，日本音響学会，pp. 16~24，昭和44.3
- 7) 山本剛夫：交通騒音—特に自動車騒音について—，京都大学工学部大学開放講座，pp. 348~349，昭和46.3
- 8) 建設省土木研究所道路部交通環境研究室：昭和46年度試験調査（交通騒音）報告，土木研究所資料第763号，pp. 12~22，昭和47.6
- 9) 青島縮次郎・古市正敏：道路交通騒音に関する住民の被害意識について，昭和47年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，pp. 169~170，昭和48.2
- 10) 浅野長一郎：因子分析法通論，共立出版，pp. 19~47，昭和46.8
- 11) 林知己夫・村山 孝：市場調査の計画と実際，日刊工業新聞社，pp. 122~167，昭和39.8
- 12) 守田 栄：騒音と騒音防止，オーム社，昭和36.6
- 13) 日本音響材料協会：騒音対策ハンドブック，技報堂，昭和41.12
- 14) 安田三郎：社会統計学，丸善，昭和44.1
- 15) Colin G. Gordon, et al. : Highway Noise-A Design Guide For Highway Engineers, Highway Research Board, 1971
- 16) William J. Galloway, et al. : Highway Noise-Measurement, Simulation, And Mixed Reaction, Highway Research Board, 1969

(1973.3.23・受付)