

環境騒音に関する アンケート調査結果と住民反応の分析

秦 雅人・成瀬 治興・久野 和宏

Some Results of Questionnaire and Analysis of Inhabitants' Responses Concerning Community Noise

Masato HATA, Haruoki NARUSE and Kazuhiro KUNO

This paper describes some results of questionnaire in residential areas and non-residential areas in Nagoya City.

Responses of inhabitants for questionnaire and noise sources around residence are analyzed using AIC and quantification theory, which explains all contributions of noise level and other factors for inhabitants' response.

The results are summarized as follows.

- (1) Main factor is road traffic in the responses of noisiness around residence. In Honami, well correlative factors are land use, distance from factory and noise ratings. In Jiyugaoka, contributions of traffic noise in the night is particularly detected in the responses.
- (2) Distance from noise sources is the most highly correlated factor in the responses of noise sources around residence. The rate of contributions of noise sources and noise level are relate to the responses of industrial noise and railway noise.
- (3) The factors, such as noise sources and land use show good correspondence to Leq24 in Honami, and traffic noise has some influences to Leq24 in Jiyugaoka.

1. はじめに

既報¹⁾²⁾³⁾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、名古屋市内の住商工混在系地域と住居系地域において騒音発生源調査を実施し、騒音発生源の出現状況や騒音レベルなど両地域における環境騒音の実態について報告している。

本報告では、騒音に対する住民の反応や意識を把握し、環境騒音の実態と住民反応との関係を明らかにするため、上記2地域において環境騒音に関するアンケート調査を実施し、その結果について考察すると共に、自宅周辺の静かさや自宅周辺で聞こえる騒音源に対する反応に関してAIC（赤池情報量規準）に基づくモデル分析を行い、各種要因との関連性について考察している。さらに、騒音発生源調査の結果と住民反応との関係について数量化理論などを用いて分析した結果について報告している。

2. 調査の概要及び分析方法

2・1 調査方法

1988年8月から9月にかけて、環境騒音に関するアンケート調査を、調査員による個別面接聴取法により実施している。調査対象者は、図1に示す名古屋市内の穂波学区（住商工混在系地域）と自由ヶ丘学区（住居系地域）に居住する16歳以上の常時在宅者である。調査項目は、表1に示すように自宅周辺の環境、騒音被害の現状、騒音に対する意識、対象者の属性などである。この他、用途地域、住居の形態・構造、自宅周辺の道路・鉄道・工場などの状況が、調査員によって観察・記録されている。なお、有効回収標本数は、穂波学区195サンプル、自由ヶ丘学区199サンプルである。

2・2 分析方法

ここで、本報告で用いたAICに基づくモデル分析と、その実行プログラムであるCATDAPについて

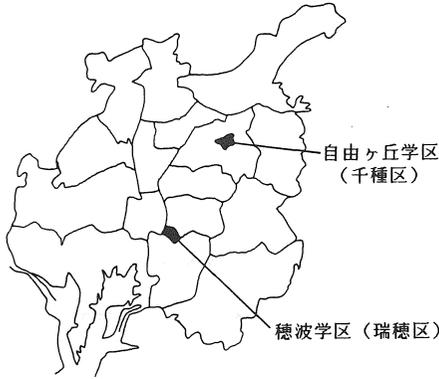


図1 調査対象地域（名古屋市）

表1 調査項目

自宅周辺の環境	自宅周辺の静かさ 近所付き合い 住みやすさ
騒音被害の現状	騒音源別の大きさ、うるささ、聞こえる時間、騒音源の距離・見通し etc. 騒音による睡眠妨害の有無
騒音に対する意識	騒音に対する関心度 騒音源をなくすための対策 騒音被害増減の見通し
対象者の属性	性別、年齢、職業、家族の人数、居住年数、ペット etc.
調査員記録項目	用途地域、住居形態・構造、居住階数 道路・鉄道・工場の距離 etc.

概説する⁴⁾。

2・2・1 AICに基づくモデル分析

AIC (Akaike Information Criterion: 赤池情報量規準) は次式で与えられる。

$$AIC = -2 \times (\text{モデルの最大対数尤度}) + 2 \times (\text{モデルの自由パラメータ数})$$

この AIC を分割表モデルに適用すると、目的変数 I_0 に対して k 個の説明変数 (I_1, \dots, I_k) の候補が与えられた場合に、説明変数の最適な組み合わせを求めるためのモデルは、次のような 2^k 個のモデルで表現される。

$$\left. \begin{array}{l} \text{ブロック } k+1 \text{ MODEL}(I_0; I_1, \dots, I_k) : p(i_0 | i_1, \dots, i_k) = a(i_0 | i_1, \dots, i_k) \\ \text{ブロック } k \text{ } \left\{ \begin{array}{l} \text{MODEL}(I_0; I_1, \dots, I_{k-1}) : p(i_0 | i_1, \dots, i_{k-1}) = a(i_0 | i_1, \dots, i_{k-1}) \\ \text{MODEL}(I_0; I_2, \dots, I_k) : p(i_0 | i_2, \dots, i_k) = a(i_0 | i_2, \dots, i_k) \end{array} \right. \\ \vdots \\ \text{ブロック } 2 \text{ } \left\{ \begin{array}{l} \text{MODEL}(I_0; I_1) : p(i_0 | i_1) = a(i_0 | i_1) \\ \text{MODEL}(I_0; I_k) : p(i_0 | i_k) = a(i_0 | i_k) \end{array} \right. \\ \text{ブロック } 1 \text{ MODEL}(I_0; \phi) : p(i_0) = a(i_0) \end{array} \right.$$

これらの説明変数の集合 $\{I_1, \dots, I_k\}$ を I 、その任意の部分集合を J とおき、 I と J のとる (格子点状の) 値をそれぞれ i, j とおくと、このモデルは、

$$\text{MODEL}(I_0; J) : p(i_0 | i) = a(i_0 | j)$$

と表現できる。したがって、その AIC は、

$$AIC(I_0; J) = (-2) \sum_{i_0, j} n(i_0, j) \log \frac{n \cdot n(i_0, j)}{n(i_0) n(j)} + 2(C_0 - 1)(C_J - 1)$$

で与えられる。ここで、

$n(i_0, j)$: 変数 I_0, J のとる値 (i_0, j) に関する同時観測度数

$n(j)$: 変数 J に関する周辺度数

C_J : 変数 J の総カテゴリ数

また、 $n(\phi) = n, C_\phi = 1$ と規約する。

以上のことから、AIC が最小となるモデル J を求めることにより、次の3つが可能になる。

- ・変数間の独立性の判定
- ・最適な説明変数の選択
- ・最適なカテゴリー区分

2・2・2 プログラム・パッケージ CATDAP について

前述の AIC に基づくカテゴリカルデータのモデル分析を行なうために開発されたプログラム・パッケージが CATDAP (A Categorical Data Analysis Program Package) である。これは、分割表の比較による変数選択のための CATDAP-01, 02 及びヒストグラムの自動描画のための CATDAP-11, 以上3つのメイン・プログラムから成っているが、本報告ではこの中から CATDAP-02 を用いて分析を行なっている。このプログラムは、可能な2次元分割表をすべて作成し、指定された目的変数に対して情報の多い順 (AIC の値の小さい順) に説明変数を順序づける。また、変数増減法を用いて所与の説明変数の候補の中から最適なサブセット (組み合わせ) を探索し、多次元分割表の作成を行なう。さらに、カテゴリーの自動的なプール (再区分) によって最適な区分を求めることができる。なお、このプログラム・パッケージは統計数理研究所において開発され、研究用に提供されたものである。

表2 自宅周辺の静かさに関する質問

Q. お宅の周辺は静かな方だと思いますか。	
①	静か
②	比較的静か
③	普通
④	比較的騒がしい
⑤	騒がしい

表3 自宅周辺の静かさに対する各種要因のAIC値

(a) 穂波学区

各種要因	AIC	カテゴリ
交通量(昼間)	-30.4	5
用途地域	-23.1	4
工場までの距離	-22.2	3
住みやすさ	-8.4	5
幹線道路までの距離	-6.2	2
住居形態	-4.5	2
鉄道の見通し	-2.8	3
居住階数	-1.8	2
居住年数	-1.5	2
睡眠妨害の有無	-1.5	3

(b) 自由ヶ丘学区

各種要因	AIC	カテゴリ
自宅近く道路の種類	-24.6	2
幹線道路までの距離	-23.1	3
睡眠妨害の有無	-17.7	3
交通量(夜間)	-16.3	5
交通量(昼間)	-4.3	5
住居形態	-2.0	2
居住年数	-1.4	2

3. 調査結果と考察

3・1 自宅周辺の静かさに関する分析

3・1・1 各種要因との関連性

まず、調査対象者の自宅周辺の音環境を把握するため、表2に示すような静かさに関する質問を行っている。それに対する回答の割合を図2に示す。穂波学区では全体の約半数の人が騒がしいと答えているのに対し、自由ヶ丘学区では85%の人が静かであると回答しており、両学区の間では静かさに対する意識に大きな違いがみられる。

次に、この自宅周辺の静かさに関連の強い要因を探るため、調査対象者の属性など27項目を説明変数

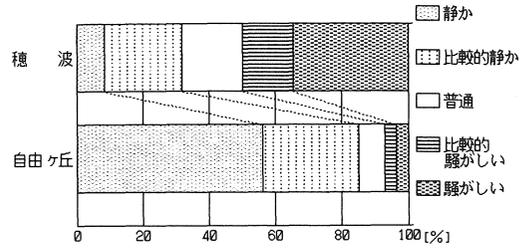


図2 自宅周辺の静かさに対する回答の割合

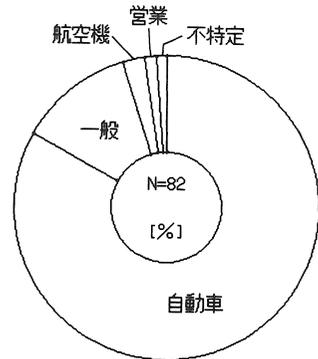


図3 睡眠妨害の原因となった騒音源(自由ヶ丘学区)

にとり、CATDAP-02を用いて分析を行なっている。これによって得られるAICの値が負であれば、その説明変数は、目的変数である自宅周辺の静かさに対して有効な情報を含む要因であり、その値が小さいほど、より有効であると考えられる。逆にAICの値が正であれば、その説明変数は有効な情報を含まない要因であると考えられる。分析結果を表3(a)(b)に示す。ただし、この表ではAICの値が正である変数を割愛している。また、表中の右端の数字は、各説明変数のカテゴリ数を表している。これによると、穂波学区では昼間交通量が、自由ヶ丘学区では自宅近く道路の種類が静かさに対し最も有効な要因であることが認められる。また、穂波学区では道路交通に関するもの以外に用途地域、工場、鉄道など地域特性に関するものが有効要因となっているのに対し、自由ヶ丘学区ではほとんどが道路交通に関するもので占められている。また、睡眠妨害の有無が上位にランクされているが、図3に示すように睡眠妨害の原因となった騒音源はそのほとんどが自動車騒音であることから、これも道路交通に関する要因の1つであるとみなされる。このように、静かさに対する有効要因が自動車騒音に関連したも

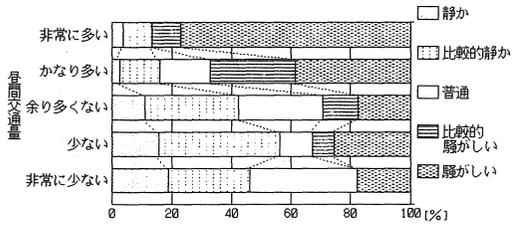


図 4 (a) 昼間交通量と自宅周辺の静かさ(穂波学区)

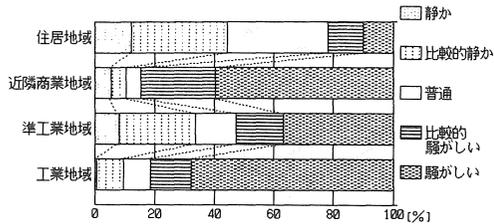


図 4 (b) 用途地域と自宅周辺の静かさ(穂波学区)

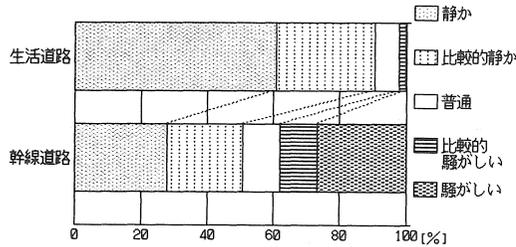


図 4 (c) 自宅近くの道路種類と自宅周辺の静かさ(自由ヶ丘学区)

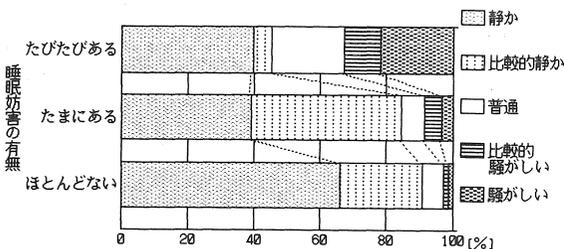


図 4 (d) 睡眠妨害の有無と自宅周辺の静かさ(自由ヶ丘学区)

ので占められているのは、住居系地域の特徴の1つであると考えられる。つまり、自由ヶ丘学区は近くに工場や鉄道がなく、さらに学区内の90%が住居専用地域に属する非常に静かな環境である。そのため、存在する騒音源は自動車騒音以外にほとんどなく、また、地域の暗騒音レベルが低いいため、夜間の騒音に対して敏感な反応を示す傾向にあると推測される。

表 4 自宅周辺の静かさに対する騒音評価量の AIC 値

(a) 穂波学区

騒音評価量	A I C	階級
L 50(24)	-38.0	2
L eq 24	-26.3	2
L 95(24)	-21.4	2
L 5(24)	-21.0	2
L dn	-20.2	2
L eq (午前)	-19.1	2
L eq (午後)	-16.4	3
L eq (深夜)	-14.3	3
L eq (朝)	-10.2	2
L eq (夜)	-3.9	2
L eq (夕方)	-0.7	2

(b) 自由ヶ丘学区

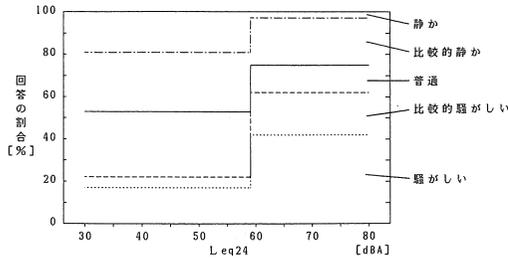
騒音評価量	A I C	階級
L eq (夜)	-11.3	2
L 5(24)	-10.1	2
L dn	-8.6	2
L eq (午後)	-8.5	2
L eq (朝)	-8.5	2
L eq 24	-7.0	2
L eq (深夜)	-6.9	2
L eq (午前)	-5.5	2
L 50(24)	-4.6	2
L eq (夕方)	-2.4	2
L 95(24)	-1.1	2

なお、性別、年齢、職業など調査対象者の属性に関する要因は、自宅周辺の静かさに対してあまり有効な情報を含んでいないことが認められる。

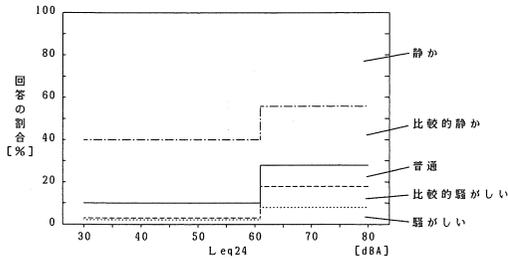
図 4 (a)~(d)に、各学区において有効と認められた要因(穂波：昼間交通量，用途地域，自由ヶ丘：自宅近く道路の種類，睡眠妨害の有無)に対する静かさの回答の割合を示す。穂波学区では、交通量が多くなるほど騒がしいという回答の割合が増加していることや、近隣商業地域や工業地域において静かさに対する反応が厳しくなっていることなどが読み取れる。また、自由ヶ丘学区では、幹線道路沿いの地域に居住している人や睡眠妨害をたびたび受けている人に騒がしいという回答が多くなっている。

3・1・2 実測結果との関係

ここでは、自宅周辺の静かさに対する住民反応と騒音発生源調査結果との関係について考察する。



(a) 穂波学区



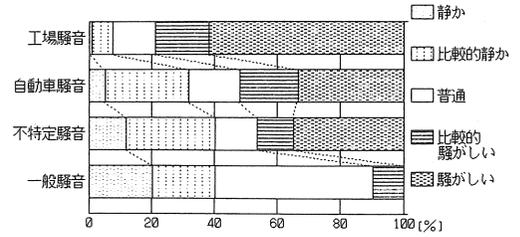
(b) 自由ヶ丘学区

図5 Leq24と自宅周辺の静かさ

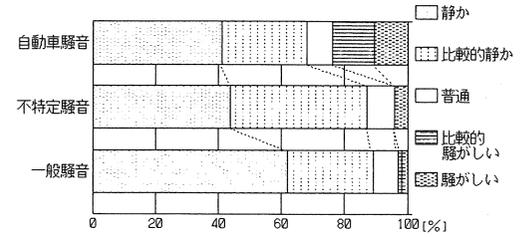
まず、CATDAP-02を用いて騒音評価量との関係について分析した結果を表4(a)(b)に示す。終日の騒音評価量のうち、穂波学区ではL50(24)が、自由ヶ丘学区ではL5(24)が最も有効であると認められる。時間帯別のLeqでは、穂波学区は午前、午後など昼間の評価量が上位にランクされているのに対し、自由ヶ丘学区は夜間の評価量が最も有効と認められる。また、前項で示した各種要因との関連性と比較すると、穂波学区ではどの評価量も自宅周辺の静かさに対する説明要因としてかなり有効であるのに対し、自由ヶ丘学区では穂波学区ほど有効な要因とはなっていないことが認められる。

図5(a)(b)にLeq24と静かさに対する回答割合との関係を示す。静かさに対する回答の割合が大きく変化するのは、両学区ともLeq24が約60dBAであることが認められる。特に穂波学区では、Leq24が60dBAを超えると「騒がしい」「比較的騒がしい」という回答が約60%に増大し、静かさに対する反応はかなり厳しくなっている。

次に、主要音源と静かさに対する回答の割合との関係を図6(a)(b)に示す。ここで主要音源とは、騒音発生源の調査時に最も出現頻度が高かった騒音源を指す。穂波学区では工場騒音が主要音源となっ



(a) 穂波学区



(b) 自由ヶ丘学区

図6 主要音源と自宅周辺の静かさ

ている地域で最も反応が厳しく、約80%の人が「騒がしい」「比較的騒がしい」と回答している。また、自動車騒音が多い地域でも約半数の人が騒がしいと回答している。自由ヶ丘学区でも、自動車騒音が主要音源である地域において騒がしいという回答が多くなっている。なお、CATDAP-02を用いて分析した結果、静かさに対する主要音源のAICは穂波学区が-14.5、自由ヶ丘学区が-0.9で、穂波学区においてやや強い関連性が認められる。

3・1・3 数量化理論による分析

自宅周辺の静かさを外的基準に選び、数量化理論II類⁵⁾を用いて分析を行なっている。説明変数は、前項のCATDAP-02を用いた分析において静かさと強い関連性が認められた要因を用いている。分析結果を表5(a)(b)に示す。ただし、穂波学区の表には、主要因として用途地域を用いた場合と、それに換えて工場距離を用いた場合の2種類の分析結果が併記されている。これは、相互に関連の強い2要因を同時に用いないための分析上の措置である。自宅周辺の静かさに対する各説明変数の寄与度を表す偏相関係数は、どちらの分析においても昼間交通量が最も大きく、その他に用途地域、工場距離、Leq24などの寄与も大きいことが認められる。また、カテ

表 5 数量化理論Ⅱ類による静かさの分析結果

(a) 穂波学区

要因	カテゴリー	サンプル数	スコア						
			-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0	1.5
用途地域	住居地域	59	-----						
	近隣商業地域	20	-----						
	準工業地域	94	-----						
	工業地域	22	----- (0.32)						
昼間交通量	非常に多い	31	-----						
	かなり多い	59	-----						
	あまり多くない	67	-----						
	少ない	27	----- (0.37)						
睡眠妨害	非常に少ない	11	-----						
	非常に多い	11	----- (0.38)						
Leq24	60.0dBA-	65	-----						
	-59.0dBA	130	----- (0.32) (0.28)						
居住年数	0年 - 30年	110	-----						
	31年 -	85	----- (0.21) (0.22)						
睡眠妨害	たびたびある	38	-----						
	たまにある	61	-----						
	ほとんどない	96	----- (0.20) (0.17)						
工場距離	0m - 40m	102	-----						
	41m - 190m	67	-----						
	191m -	26	----- (0.34)						

相関比 — (用途地域) : 0.41, ---- (工場距離) : 0.42 ()内: 偏相関係数

(b) 自由ヶ丘学区

要因	カテゴリー	サンプル数	スコア						
			-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0	1.5
道路種類	幹線道路	26	-----						
	生活道路	173	----- (0.38)						
睡眠妨害	たびたびある	18	-----						
	たまにある	57	-----						
	ほとんどない	124	----- (0.30)						
夜間交通量	非常に多い	5	-----						
	かなり多い	21	-----						
	あまり多くない	59	-----						
	少ない	64	----- (0.27)						
居住年数	非常に少ない	50	-----						
	非常に多い	50	-----						
Leq24	62.0dBA-	134	-----						
	-61.0dBA	65	----- (0.08)						
住居形態	独立家	108	-----						
	集合住宅	91	----- (0.04)						

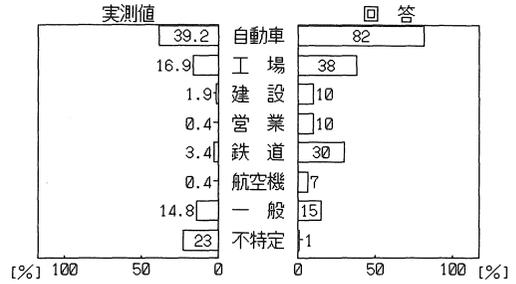
相関比 : 0.38 ()内: 偏相関係数

ゴリスコアはプラス側が「騒がしい」、マイナス側が「静か」を表していることから、近隣商業地域及び工業地域が騒がしく、交通量が多く工場に近いほど騒がしさの程度が大きくなっている様子が読み取れる。自由ヶ丘学区の分析では、静かさに最も寄与しているのは自宅近くの道路種類で、幹線道路沿いの地域では騒がしさの程度がかなり大きくなっている。その他に、睡眠妨害の有無や夜間交通量などの寄与度が大きく、ここでもAICの分析と同様に夜間の要因との関連性の強さが認められる。

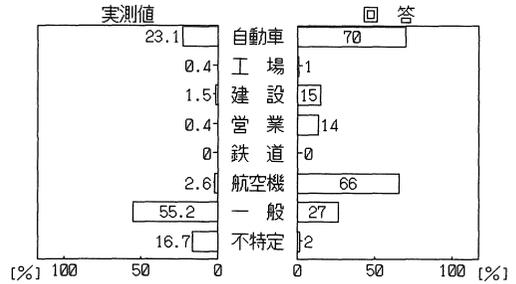
3・2 自宅周辺の騒音源に関する分析

3・2・1 騒音源に対する反応と各種要因との関係

自宅周辺で聞こえる騒音源の種類に関する質問の



(a) 穂波学区



(b) 自由ヶ丘学区

図 7 自宅周辺で聞こえる騒音源の種類

結果を図7(a)(b)に示す。質問内容は、8種類に分類した騒音源の中から自宅で見られる騒音源を全て挙げてもらうというものである。図の右側は各騒音源が聞こえると回答した人の割合を、左側は騒音発生源調査によって得られた各騒音源の出現頻度の割合(寄与率)を表している。聞こえるという回答の割合は両学区とも自動車騒音が最も大きく、その他に穂波学区では工場騒音、鉄道騒音の割合が、自由ヶ丘学区では航空機騒音の割合が大きくなっている。各騒音源の実測値と回答の割合を比較すると、大きく3つのグループに分類される。つまり、寄与率と回答の割合が共に大きい音源(自動車騒音と穂波学区の工場騒音)、寄与率は低いが回答割合は大きい音源(建設騒音、営業騒音、穂波学区の鉄道騒音、自由ヶ丘学区の航空機騒音)、寄与率は高いが回答割合は小さい音源(一般騒音、不特定騒音)である。

次に、この中から回答の割合が大きい両学区の自動車騒音と穂波学区の工場騒音、鉄道騒音を取り上げ、CATDAP-02を用いて各騒音源に対する反応と各種要因との関係について分析した結果を表6(a)~(d)に示す。ただし、自由ヶ丘学区の航空機騒音

表6 自宅周辺の騒音源に対する各種要因のAIC値

(a) 自動車騒音（穂波学区）

各種要因	AIC	カテゴリ
幹線道路までの距離	-11.7	3
交通量（昼間）	-11.7	5
鉄道距離	-11.5	4
睡眠妨害の有無	-7.2	3
航空機通過の有無	-6.9	2
鉄道の見通し	-5.0	3
航空機の通過回数	-3.4	2
交通量（夜間）	-3.4	5
自宅近く道路までの距離	-1.3	2
工場までの距離	-1.0	3
居住年数	-0.3	4
自宅近く道路の種類	0.0	2

(c) 鉄道騒音（穂波学区）

各種要因	AIC	カテゴリ
鉄道の見通し	-97.1	3
鉄道距離	-77.3	4
用途地域	-18.4	4
睡眠妨害の有無	-12.2	3
自宅近く道路までの距離	-11.8	3
幹線道路までの距離	-11.2	3
居住年数	-9.9	3
交通量（昼間）	-9.0	5
住居の構造	-8.8	3
居住階数	-7.7	2
工場までの距離	-7.3	3
自宅近く道路の種類	-6.9	2
住居形態	-0.4	2

(b) 工場騒音（穂波学区）

各種要因	AIC	カテゴリ
工場までの距離	-103.0	4
用途地域	-64.6	4
幹線道路までの距離	-9.9	2
自宅近く道路の車線数	-5.1	4
鉄道の見通し	-4.3	3
自宅近く道路までの距離	-4.3	3
鉄道距離	-2.3	4

(d) 自動車騒音（自由ヶ丘学区）

各種要因	AIC	カテゴリ
交通量（昼間）	-26.7	5
交通量（夜間）	-19.4	5
幹線道路までの距離	-16.5	3
自宅近く道路の種類	-14.5	2
睡眠妨害の有無	-12.6	3
住居の構造	-5.4	3
住居形態	-5.0	2
性別	-1.7	2
居住階数	-1.2	2

は、分析の結果どの要因ともそれほど強い関連性がみられなかったため、ここでは割愛している。どの騒音源に関しても、音源までの距離との間に強い関連性が認められる。その他の有効要因として、自動車騒音は交通量(特に昼間)、睡眠妨害の有無、工場騒音は用途地域、鉄道騒音は鉄道の見通し、用途地域などが挙げられる。

表7には、音源に対する反応と各騒音源の寄与率及び音源別騒音レベルとの関係について分析した結果を示す。穂波学区の工場騒音と鉄道騒音に対してはかなり強い関連性が認められるが、自動車騒音に対してはそれほど強い関連性は認められない。

なお、調査対象者の属性は、自宅周辺の静かさに関する分析と同様にどの騒音源に対してもあまり有効な要因ではないことが認められる。

表7 騒音源に対する寄与率、騒音レベルのAIC値

騒音源	要因	AIC	カテゴリ
穂波	自動車騒音	寄与率	-8.0 3
		騒音レベル	-4.4 2
	工場騒音	寄与率	-37.1 3
		騒音レベル	-14.4 5
	鉄道騒音	寄与率	-76.9 2
		騒音レベル	-43.5 3
自由ヶ丘	自動車騒音	寄与率	-6.0 2
		騒音レベル	-6.9 5
	航空機騒音	寄与率	-0.7 2
		騒音レベル	1.1 2

表 8 数量化理論II類による自宅周辺の騒音源に対する反応の分析結果

(a) 自動車騒音 (穂波学区)

要因	カテゴリー	サンプル数	スコア						
			-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0	1.5
幹線道路	0m - 60m	71							
	61m - 190m	63							
	191m -	61							
									(0.22)
昼間交通量	非常に多い	31							
	かなり多い	59							
	あまり多くない	67							
	少ない	27							
非常に少ない	11							(0.21)	
居住年数	0年 - 8年	30							
	9年 - 24年	45							
	25年 - 40年	86							
	41年 -	34							(0.19)
航空機	通過する	111							
	通過しない	84							(0.17)
鉄道距離	0m - 50m	49							
	50m - 100m	34							
	100m - 500m	71							
	500m -	41							(0.16)
睡眠妨害	たびたびある	38							
	たまにある	61							
	ほとんどない	96							

相関比: 0.25 ()内: 偏相関係数

(c) 鉄道騒音 (穂波学区)

要因	カテゴリー	サンプル数	スコア						
			-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0	1.5
鉄道距離	0m - 50m	49							
	50m - 100m	34							
	100m - 500m	71							
	500m -	41							(0.62)
用途地域	住居地域	59							
	近隣商業地域	20							
	準工業地域	94							
	工業地域	22							(0.38)
昼間交通量	非常に多い	31							
	かなり多い	59							
	あまり多くない	67							
	少ない	27							
非常に少ない	11							(0.23)	
道路距離	0m - 1m	14							
	2m - 30m	175							
	31m -	6							(0.20)
居住年数	0年 - 18年	53							
	19年 - 37年	83							
	38年 -	59							(0.20)
幹線道路	0m - 10m	20							
	11m - 190m	114							
	191m -	61							(0.19)
睡眠妨害	たびたびある	38							
	たまにある	61							
	ほとんどない	96							
鉄道見通し	見える	29							
	半見える	44							
	見えない	122							(0.67)

相関比: (鉄道距離) : 0.54, (鉄道見通し) : 0.60 ()内: 偏相関係数

(b) 工場騒音 (穂波学区)

要因	カテゴリー	サンプル数	スコア						
			-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0	1.5
工場距離	0m - 10m	67							
	11m - 90m	65							
	91m - 170m	37							
	171m -	26							(0.68)
鉄道見通し	見える	29							
	半見える	44							
	見えない	122							(0.21)
幹線道路	0m - 80m	77							
	81m -	118							(0.16)
車線数	1車線	145							
	2車線	40							
	3車線以上	10							(0.11)
用途地域	住居地域	59							
	近隣商業地域	20							
	準工業地域	94							(0.50)
	工業地域	22							

相関比: (工場距離) : 0.53, (用途地域) : 0.35 ()内: 偏相関係数

(d) 自動車騒音 (自由ヶ丘学区)

要因	カテゴリー	サンプル数	スコア						
			-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0	1.5
昼間交通量	非常に多い	17							
	かなり多い	59							
	あまり多くない	65							
	少ない	28							
非常に少ない	30							(0.31)	
睡眠妨害	たびたびある	18							
	たまにある	58							
	ほとんどない	123							
幹線道路	0m - 40m	48							
	41m - 140m	77							
	141m -	74							(0.17)
住居形態	独立家屋	108							
	集合住宅	91							(0.12)
性別	男性	43							
	女性	156							(0.08)

相関比: 0.24 ()内: 偏相関係数

3・2・2 数量化理論による分析

各騒音源に対する反応を外的基準に選び、数量化理論II類を用いて分析を行なっている。説明変数は前項の分析で音源に対する反応と関連性が認められた要因を用いている。分析結果を表8(a)~(d)に示す。自動車騒音に関する分析は、相関比が示すように両学区とも分析精度はあまり高くないが、寄与度の大きい要因として穂波学区では幹線道路の距離や昼間交通量などが、自由ヶ丘学区では昼間交通量や睡眠妨害の有無などが挙げられる。工場騒音に関

する分析では、工場までの距離と用途地域の寄与が大きくなっている。カテゴリースコアがプラス側に大きいほど騒音が聞こえやすいことから、工場系地域で工場に近いほど工場騒音が聞こえやすいといった一般的傾向が読み取れる。鉄道騒音に関する分析では、鉄道の距離や見通しの寄与が最も大きく、次に用途地域となっている。ここで、交通量が非常に多く、道路に近い地域でスコアがマイナス側に延びているが、これは自動車騒音の大きさに鉄道騒音がマスクされているのも原因の1つと考えられる。

表9 数量化理論Ⅰ類によるLeq24の分析結果

(a) 穂波学区

要因	カテゴリー	サンプル	平均値 [dBA]	スコア								
				-4	-3	-2	-1	0		1	2	3
主要音源	自動車騒音	86	64.5									
	工場騒音	29	62.1									
	不特定騒音	60	59.7									
	一般騒音	20	58.9									(0.60)
用途地域	住居	59	61.1									
	近隣商業	20	67.9									
	工業	22	62.4									(0.34)
昼間交通量	非常に多い	31	63.7									
	かなり多い	59	62.6									
	あまり多くない	67	60.7									
	少ない	27	61.7									
非常に少ない	11	60.6									(0.14)	
睡眠妨害	たびたびある	38	64.0									
	たまにある	61	61.8									
	ほとんどない	96	61.1									(0.13)
鉄道見通し	見える	29	61.0									
	若干見える	94	60.7									
	見えない	122	62.5									(0.13)
幹線道路	0m-10m	20	66.3									
	11m-	175	61.4									(0.10)
居住年数	0年-30年	110	62.3									
	31年-	85	61.4									(0.07)
住居形態	独立家屋	170	61.7									
	集合住宅	25	63.2									(0.05)

平均値：61.9dBA 重相関係数：0.74 ()内：偏相関係数

(b) 自由ヶ丘学区

要因	カテゴリー	サンプル	平均値 [dBA]	スコア								
				-4	-3	-2	-1	0		1	2	3
主要音源	自動車騒音	31	65.3									
	一般騒音	143	59.2									
	不特定騒音	25	59.2									(0.56)
昼間交通量	非常に多い	17	59.9									
	かなり多い	59	60.2									
	あまり多くない	65	60.1									
	少ない	28	59.0									
非常に少ない	30	53.6									(0.33)	
睡眠妨害	たびたびある	18	60.3									
	たまにある	57	59.6									
	ほとんどない	124	58.5									(0.09)
住居形態	独立家屋	108	59.4									
	集合住宅	91	58.5									(0.07)
居住年数	0年-35年	179	58.9									
	36年-	20	59.5									(0.05)

平均値：58.9dBA 重相関係数：0.62 ()内：偏相関係数

3・3 数量化理論によるLeq24の分析

表9(a)(b)に数量化理論Ⅰ類⁵⁾⁶⁾によるLeq24の分析結果を示す。説明変数には、主要音源、用途地域、昼間交通量、睡眠妨害の有無などを用いている。表中のカテゴリースコアは、プラス側はその分だけLeq24を大きくするように、逆にマイナス側は小さくするように作用することを表している。穂波学区におけるLeq24に対する最大の要因は主要音源、次が用途地域となっており、その他の要因の寄与はそれほど大きくない。カテゴリースコアは自動車騒音や工場騒音が多い地域において、また、近隣商業地域において高くなっている。自由ヶ丘学区でも最大の要因は主要音源であり、自動車騒音が多い

地域ではスコアが非常に高くなっている。また、2番目の要因は昼間交通量で、交通量の増加にともなっていてスコアも高くなる傾向がみられる。このことから、自由ヶ丘学区でLeq24に最も影響を与えている要因は自動車騒音の有無であると考えられる。

4. まとめ

名古屋市内の住商工混在系地域と住居系地域において行なった環境騒音に関するアンケート調査の結果を基に、自宅周辺の静かさや自宅周辺で聞こえる騒音源に対する反応に関してAICに基づくモデル分析を行い、各種要因との関連性について考察を行なった。さらに、同地域で行なった騒音発生源調査の結果と住民反応との関係について、数量化理論などを用いて分析を行なった。その結果、以下のようなことが明らかとなった。

自宅周辺の静かさに対する住民反応と最も関連の強い要因は、両学区とも道路交通に関するものであった。その他、穂波学区では用途地域、工場距離、騒音評価量が、自由ヶ丘学区では夜間の自動車騒音が有効であった。また、工場騒音や自動車騒音が多い地域ほど静かさに対して厳しい反応を示す傾向がみられた。

騒音源に対する反応と最も関連性のある要因は、どの騒音源に対しても音源までの距離であった。また、騒音源の寄与率や騒音レベルは、工場騒音や鉄道騒音に対して強い関連が認められた。

Leq24に対する主要因は、穂波学区では音源の種類と用途地域、自由ヶ丘学区では音源の種類と交通量であることなどが明らかとなった。

なお、性別、年齢、職業など調査対象者の属性に関する項目は、自宅周辺の静かさや自宅周辺で聞こえる騒音源のどちらに対しても、あまり有効な説明要因ではないことが認められた。

最後に、カテゴリカルデータの有効な分析手段であるCATDAP-02をご提供頂いた、統計数理研究所の坂元慶行先生に厚くお礼申し上げます。また、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(現新日鉄株)に深く感謝します。さらに、卒業研究の一環として調査とデータの集計に多大な協力を頂いた秋山達彦、大野俊彦、中條文徳、土本 淳、平野宇昭、山内功嗣の皆さんに厚く

感謝します。

なお、データの解析には、本学計算センターのIBM 3081K及び名古屋大学大型計算機センターのFACOM M-780/20を使用した。

[参考文献]

- 1) 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, 233-236, 1988. 2
- 2) 秦 雅人, 高 栄林, 成瀬治興, 久野和宏: 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—, 愛知工業大学研究報告第23号B, 237-243, 1988. 3
- 3) 秦 雅人, 成瀬治興: 住居系および混在系地域における騒音発生源調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集D, 329-330, 1988. 10
- 4) 坂元慶行著: カテゴリーカルデータのモデル分析, 共立出版, 東京, 1985
- 5) 三宅一郎, 中野嘉弘, 水野欽司, 山本嘉一郎著: S P S S統計パッケージII 解析編, 東洋経済新報社, 東京, 1977
- 6) 近藤 暹著: 音と行動の科学, 同文書院, 東京, 1986

(受理 平成元年1月25日)