

# 住環境評価における聴覚と視覚\*

坂田 展甫・藤本 一寿\*\*

(九州大学工学部建築学科)

## 1. ま え が き

騒音公害問題がクローズアップされてからすでに久しいが、これまで環境騒音に対する人間の反応構造に関する問題もいろいろな研究者により取りあげられてきた。一般に騒音評価に関する研究は、アプローチの仕方により2つの方法に分けて考えられる。1つは、実際に騒音が問題となっている地域をアンケート調査等によって実態調査し、統計的方法により騒音に対する住民の反応構造を分析しようとする方法であり(本誌にも田村氏の報告例がある)、いま1つは、実験室における聴感実験により、被験者の騒音暴露に対する応答から人間のもつ騒音評価構造を探ろうとする方法である。前者は、騒音の住民に及ぼす社会的影響を直接把握することができる反面、調査・分析に多大な労力と時間を要し、また得られた結果が調査対象地域独自の性質を含んでいるため普遍性に乏しい、等の短所がある。それに対し実験による方法は、実験条件を厳密にコントロールできるという長所を有するものの、①実験されるという事に対する被験者の心理的ストレスの問題、②臨場感その他、実験条件と現実(現実生活の中での騒音評価は、音刺激以外の種々の要因の複合された結果として評価がなされていると考えられるが)との差の問題等、さまざまな問題点が考えられる。①の問題は、被験者実験という性格上ある程度はやむを得ない事であり、影響をより減少させるような実験計画をたてるべきであろう。

さて、②についてはいろいろな要因があると思われるが、中でも音源の視覚情報が騒音評価に及ぼす影響が特に大きいと考えられる。従来騒音評価に関する聴感実験は、被験者に音情報のみを呈示し、それに対する応答から評価構造を探るという形で行われてきているが、視覚情報が併せて呈示されたときの評価がどのように変化するかといった問題は興味あるところである。②の問題に関しても、視覚情報を併せて呈示した方がより現実に近い条件を作り

出しているといえるであろう。

このような観点から、我々は、視覚情報を提供する方法として8mm映像を用いた実験を試みることにした。以下、その内容を述べてみたい。

## 2. 実験計画

1.で述べたように、音情報のみを呈示したときと、音と同時に視覚情報を呈示したときの被験者応答の変化を探ることが目的であるが、視覚情報を呈示するという事が何を意味するかについて考えてみよう。

騒音評価の実験では、騒音のどの属性について被験者に判断を求めるといふ点がまず問題になる。すなわち、一般に、人間の騒音に対する反応は、個体として“生理的”“心理的”“情緒的”……水準、さらに“生活的”“社会的”水準に至る多様なレベルが考えられるが、心理実験において被験者は、教示された内容によりさまざまなレベルでの判断を組合せたり総合したりした結果、ある一つの応答を行うものと考えられる。

視覚情報の呈示は、こうした多様な判断水準へのさまざまな働きかけと見なせるであろう。したがって実験では、判断水準の違いによる応答の変化を調べる必要があると思われる。そこで被験者には、騒音の属性を1つに限定せず同時に複数個の属性について判断を求めるといふように計画した。

教示する評定基準は、およそ形容詞の数ほどであろう(?)が、本実験では4種の大枠(“大きさ”“やかましさ”“住環境評価”“作業妨害”)を採用して検討することにした。

## 3. 実験

### (1) 方法

実験は2種類ある。最初に、実験室において音だけを聞かせ被験者にその感じを評定してもらう(実験Ⅰ)。実験Ⅰが終了した後、実験Ⅰと同じ音を聞かせ、同時に8mm映像を見せ、その感じを評定してもらう(実験Ⅱ)。

### (2) 被験者

福岡市内にある4つの大学の学生、合計82名。

### (3) 呈示音と呈示映像

表-1に示す。音源は日常身近に経験していると

\* On the Interaction between Audition and Vision in the Evaluation of Residential Environment

\*\* Nobusuke Sakata, Kazutoshi Fujimoto  
(Faculty of Engineering, Kyushu Univ.)

表-1 呈示音および呈示映像

呈示音	記号	呈示映像	呈示音レベル (Leq)							
			49	54	59	64	69	74	79	84
航空機	1	B大学構内上空を通過していく情景	49	54	59	64	69	74	79	84
	2	福岡空港へ着陸する直前で、背景は山林								
	3	B大学付近の民家上空を通過していく情景								
自動車	1	背後が倉庫群の道路を走行する情景	52	55	58	61	64	67	70	73
	2	市街地のビルの前の道路を走行する情景								
	3	郊外の林が見える道路を走行する情景								
滝		山あいの滝の情景	49	56	63	70				
海		波の静かな海岸の情景	62	67	72	77				
セミ		郊外の林の情景	55	62	69	76				
新幹線		時速170km程度で走行する新幹線を見下ろす	64	71	78	85				
幼稚園		たくさんの園児が運動場で遊んでいる情景	58	65	72	79				
街の雑踏		買物客が商店街を行き交う情景	55	62	69	76				
建設工事		大きなビルの工事現場を外部から臨む	49	56	63	70				
音楽		中層の団地が建ち並んでいる情景	55	62	69	76				

思われる騒音7種類と自然音3種類の計10種類を選定している。

呈示音は同一音をレベルのみ変化(8あるいは4段階)させており、呈示映像は、音源1種類につき3あるいは1種類である。なお、音はステレオである。映像は音とは独立に集録されたものであるが、同時に呈示された際の不自然さは全く感じられなかった。

(4) 呈示方法

実験Ⅰでは「航空機」「自動車」のみ3回ずつ、他は1回の合計80個をランダムに並べ、順に呈示し、さらに並べ方を変えて繰り返した。実験Ⅱは、各1回の合計80個を実験Ⅰと同じ要領で呈示した。ともに一呈示音(映像)の呈示時間は約20秒で、その後のブランク15秒間で評定させた。被験者の疲労等を考慮して、連続40個を1セット(約25分で終了)とし、各実験を4回ずつに分割して実施した。

(5) 評定

2.に述べたように、視覚情報の影響はさまざまな判断水準により異なると考えられるので、被験者には評定基準として次のような4種類を教示し、これらの応答の差を検討してみることにした。すなわち、(質問1)音の大きさ、(質問2)住環境としての評価、(質問3)授業に対する妨害程度、(質問4)音のやかましさ、それぞれにつき評定尺度法による7段階の評定を求めた。

“音の大きさ”についての評定は、人間の生物としての聴覚性能(生理的水準)に対応した評定が、“音のやかましさ”ではさらに音源のもつ音響的特性が反映された(心理的水準)評定がなされると期待される。“住環境として”の評定、“授業への妨害程度”ではさらに、音源のもつ音以外の性質(意味、価値、嗜好等)が加味された総合的な評定がなされると考えられる。

なお以下でいう評定値は、7段階に1から7の値を与えたもので、数値の大きい方が拒否側(例えば質問1で評定値7は“非常に大きい”)を示す。

4. 結果と考察

被験者全員の評定データから平均値を算出し得た結果の例を、図-1、2に示す。また、全音源を同一図にプロットした例を図-3、4に示す。(表-1に示されていない「海」の57dB(A)、「セミ」の48dB(A)が結果に出ている理由は参考文献を参照されたい。)

図-1、2を観察すると、呈示音レベルの上昇に伴って評価が拒否側(評定値大)へ単調増加してゆく傾向がよく表われている。全般的に、“住環境として”の評定が最も拒否的のようであるが、「海」の場合逆転して、“住環境として”の評定が最も許容的になっていることが見出される。図-1、2には掲せていないが、「滝」「セミ」にもこの傾向は共通してお

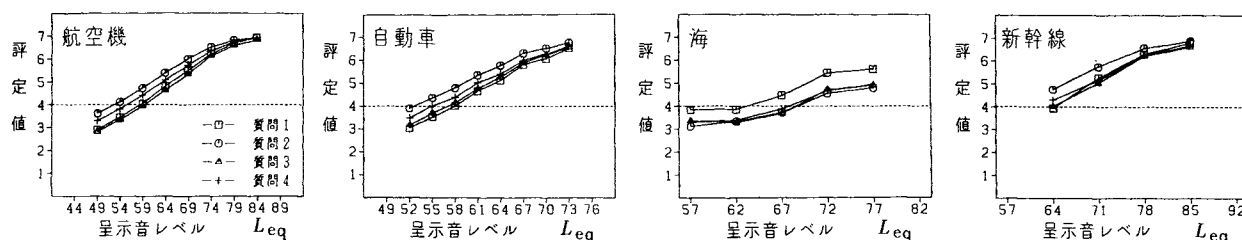


図-1 評定平均値の呈示音レベルによる変化(実験Ⅰ)

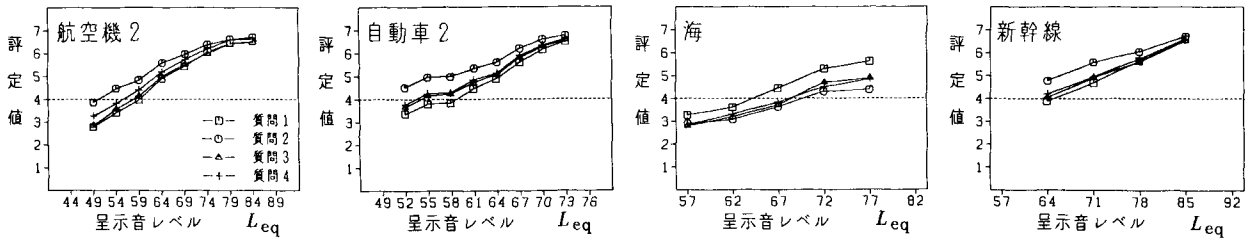


図-2 評定平均値の呈示音レベルによる変化(実験Ⅱ)

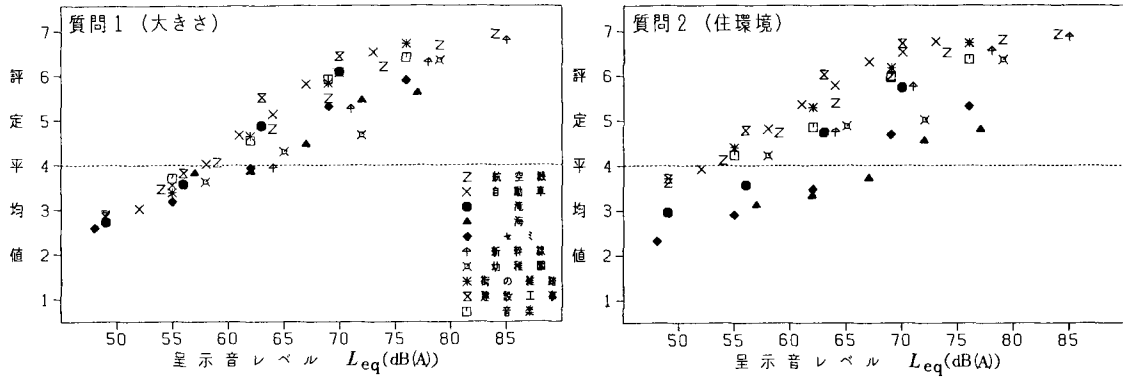


図-3 評定平均値の呈示音レベルによる変化(実験Ⅰ, 全音源)

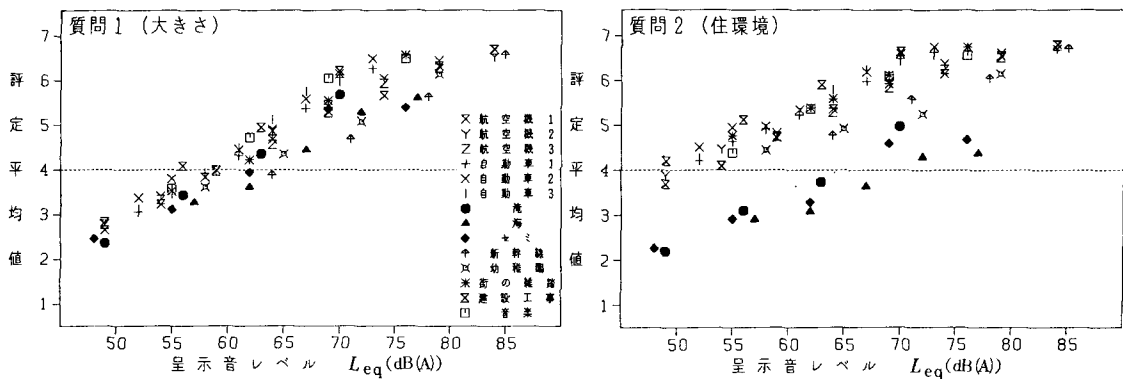


図-4 評定平均値の呈示音レベルによる変化(実験Ⅱ, 全音源)

り、いわゆる自然音の場合このような結果になっている。すなわち、音は“大きい”けれども“やかまし” “住環境としてみたとき” “授業への妨害程度”はそれほどでもない、という評価がなされている。

同じような傾向は図-3, 4からも見出すことができる。図中、黒塗りのシンボルが「滝」「海」「セミ」のいわゆる自然音であるが、“音の大きさ”評定では他の音源グループに埋没して判別し難いが、“住環境”評定では他の音源グループから抜け出して、評定が許容側に現われている。すなわち、呈示音のエネルギー量が同一であっても音源により評定に差があることが認められる。もちろん、 $L_{eq}$ が同じでも、音響的特性(周波数特性、レベル変動性、継続時間等)が異なるので、各音源の評定結果を単純に同一次元で比較することはできないが、“大きさ”評定における差に比して“住環境”評定では自然音に顕著な差が現われるという傾向に注目したい。すな

わち、“大きさ”評定では、音源の音としての性質(周波数特性、レベル変動性、継続時間等)の影響が大きな比重を占めるが、“住環境”評定では、音源の音としての性質にさらに音以外の性質(音源と受聴者との相互関係——意味、価値、嗜好等)の影響が大きく作用する、というように解釈すべきであろう。

以上の結果は、人間の騒音評価が音のエネルギーに対応した判断だけでなく、2.で述べたような多様な水準における判断の組合せ・総合によりなされていることをうかがわせるものである。

次に、音のみを呈示したときの評定に比べて音と視覚情報を併せて呈示したときの評定がどのように変化したかをみるために、実験Ⅰの評定結果(図-1)を基準としたときの実験Ⅱの評定結果(図-2)の差を算出してみた。図-5に示す。

全般的に視覚情報により評価がよくなる(評定値の差が(-)側)傾向が認められるが、その変化量は小さい。しかし、視覚情報が加わることにより評定が

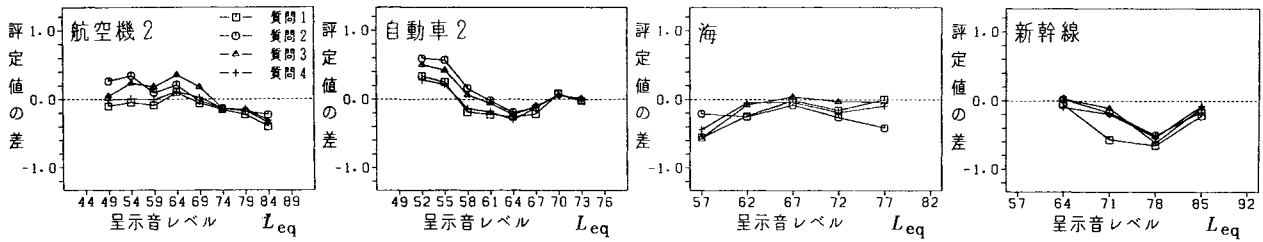


図-5 実験Ⅰ(音呈示)と実験Ⅱ(音と映像呈示)の評定値の差

大きく変化することはもとより考えられないので、わずかな差とはいえこの差に何らかの意味があると思われる。

呈示音レベルの上昇による評定値の差の変化パターンに注目してみると、実験に用いた10種類の音源は、3つのグループに大別できるようである。すなわち、第1は、「航空機」「自動車」「新幹線」「街の雑踏」「建設工事」で、いわゆる人工音である。このグループは、「大きさ」評定では差がほとんど(-)側(視覚情報が加わった方が少し「小さい」と評価する)となっているけれども、「住環境」評定では、呈示音

50~60 dB(A)では差が(+ )側(視覚情報が加わった方が拒否的)であり、呈示音レベルの上昇とともに差が0から(-)側になり、再び差が0へと収束してゆく傾向を示している。これらの音源を同一図にプロットしたものを図-6に示す。第2は、「滝」「海」「セミ」のいわゆる自然音である。このグループは、呈示音48~77 dB(A)の範囲で「大きさ」「住環境」評定とも評定値の差がほとんど(-)側になっている。図-7に示す。「幼稚園」「音楽」は上の2つのグループとは異なった変化パターンを示している。

以上のように、視覚情報が騒音評価に及ぼす影響

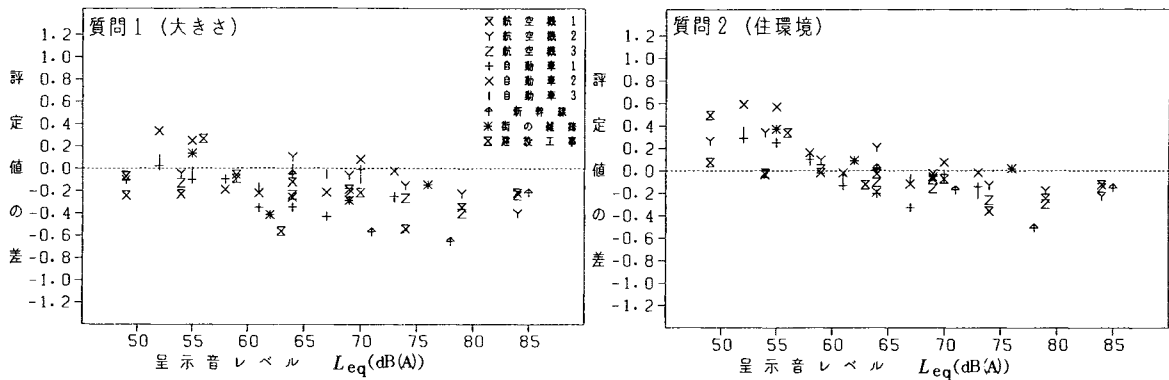


図-6 実験Ⅰと実験Ⅱの評定値の差(人工音)

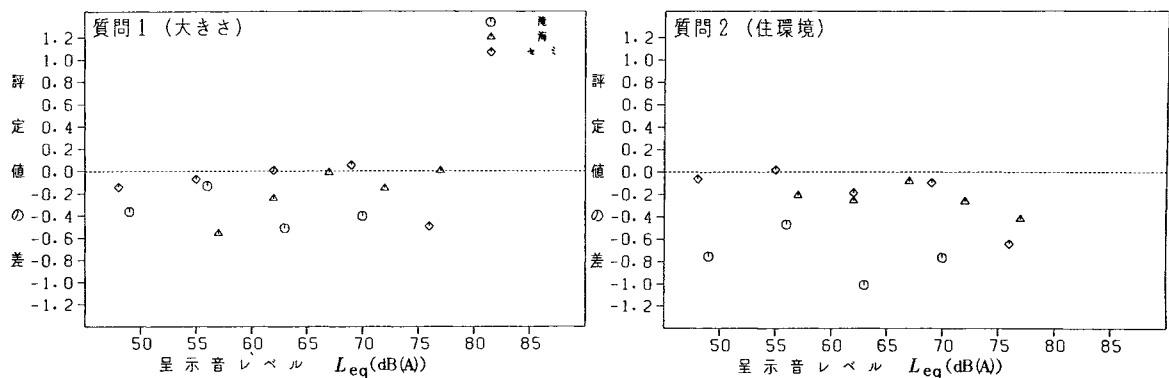


図-7 実験Ⅰと実験Ⅱの評定値の差(自然音)

は、音源の種類、評価判断の水準によりさまざまであるが、これは音源のもつ意味、価値等に起因するものと考えられる。音源のもつこうした性格の分析および評価との相関等は今後の課題としたい。

## 5. むすび

騒音評価に関する実験室実験の問題点の1つであ

る現実と実験条件の違いの中でも、騒音評価への影響が大きいと思われる視覚情報を取りあげ、視覚情報として8mm映像を用いた実験を紹介した。

人間が騒音を評価する際には、人間のもつ多様な水準における判断を組合せたり総合したりした結果の評価がなされていると考えられるが、「住環境」評価という総合的な基準に対しては、騒音の音響的

性質だけでなく、音以外の性質の影響も大きいという傾向が見出された。また、視覚情報の呈示は、このような多様な判断水準への働きかけが異なるため、音源の種類、教示された騒音の属性により、評価をいろいろに変動させる、という傾向が見出された。

今後、視覚情報の分析を含めて、判断水準と騒音評価との関連について細かな検討を行ってゆく必要性を感じている。

最後に、実験・解析にご協力頂いた院生、磯野祥子、田梅雅彦両君と、被験者になって頂いた学生諸

君に深謝する。

#### 参 考 文 献

- 1) 坂田・藤本・磯野・田梅：日本建築学会大会学術講演梗概集（昭和56.9）
- 2) 坂田・藤本・磯野・田梅：日本音響学会講演論文集（昭和56.10）
- 3) 坂田・藤本・磯野・田梅：九大工学集報，第54巻第5号（昭和56.10）

## ニュース

### ◆ 自動車交通騒音実態調査と環境基準について

環境庁（自動車公害課）では、昭和55年中に都道府県および市町村が全国の4,009測定点で行った自動車交通騒音実態調査報告書をまとめた。

これによると環境基準を、朝方、昼間、夕方および夜間（以下「4時間帯」という）のすべてについて満足している測定点数は、16.6%（666点）であり、4時間帯のすべてが超過している測定点数は45.3%である。また要請限度を4時間帯のいずれかが超過している測定点数は23.8%（956点）となっている。

環境基準の達成状況および要請限度の超過状況の経年変化

年	項目	測定点数	環境基準を満足する測定点数	要請限度を超える測定点数
51		2,263	481 (21.3%)	459 (20.3%)
52		2,802	494 (17.6%)	626 (22.3%)
53		3,315	565 (17.0%)	746 (22.5%)
54		3,582	608 (17.0%)	782 (21.8%)
55		4,099	666 (16.6%)	956 (23.8%)