

# 交通騒音が不快感及び 集中力に与える影響の分析

薬師神 茂<sup>1</sup>・畝本 真結<sup>2</sup>・吉井 稔雄<sup>3</sup>

<sup>1</sup>学生員 愛媛大学 工学部 環境建設工学科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3)  
E-mail: yakushijin.shigeru.08@cee.ehime-u.ac.jp

<sup>2</sup>非会員 愛媛大学附属高等学校 総合学科 (〒790-8566 愛媛県松山市榑味3丁目2-40)  
E-mail: mayune@live.jp

<sup>3</sup>正会員 愛媛大学大学院 生産環境工学専攻教授 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3)  
E-mail: yoshii@cee.ehime-u.ac.jp

本稿では、騒音を受ける際の状況の差異ならびに騒音を発する音源の差異に着目し、交通騒音が不快感および集中力に与える影響を分析する。具体的には、10名の被験者を対象として、交通騒音による不快感、および調査時に行っていた読書、音楽鑑賞、落語鑑賞などの活動に関する集中力について調査を行った。その結果、読書時は、騒音レベルの大小が不快感及び集中力に与える影響が認められない。落語鑑賞時の方が音楽鑑賞時よりも大きな不快感を感じ、集中力が落ちる。騒音の発生源については、同じ騒音暴露量でもバイク、路面電車・トラック、バスの順に不快感が大きくなり、集中力が落ちるとの結果が得られた。

**Key Words** : traffic noise, unpleasantness, concentration, activity, sound source

## 1. はじめに

環境省が策定している道路に面した地域の騒音に関する環境基準は表-1に示す通りである。この環境基準<sup>1)</sup>は会話と睡眠に焦点をあて人々の生活を妨害しないような騒音暴露量の環境を確保することを目的とした指針である。しかし、萩田ら<sup>2)</sup>は、道路交通騒音による沿道住民の不快感は、時間帯によって変化する騒音暴露量のみで表すことはできないことを示した。また、人々は常に何らかの活動をしており、その活動内容によっては、同レベルの騒音暴露量でも不快感が変化することが考えられる。さらには、騒音を発する音源の差異によって不快感が変化することも考えられる。

そこで本研究では、騒音暴露時の活動内容の差異、ならびに音源の差異に着目し、交通騒音が不快感及び集中力に与える影響を分析する。

## 2. 既往研究について

西宮<sup>3)</sup>は騒音、振動の刺激に対する反応を分析し、電話、会話及びテレビ視聴等への影響は騒音レベルと相関

が高く、最も騒音の影響が表れやすいことが明らかになり、読書に関しては騒音レベルが高いときに影響が現れることを示した。萩田ら<sup>4)</sup>は道路に面している住宅の居住者を対象として、時間帯別の道路交通騒音による不快感に関するアンケート調査を実施し、就寝前の時間帯は早朝と比較して、低い騒音レベルでも不快感を感じやすいことを示した。対して、本研究では、交通騒音暴露時の活動内容の差異、ならびに交通による騒音源の差異に着目し、交通騒音が不快感及び活動の集中力に与える影響の分析を行う。

表-1 道路に面した地域の環境基準

地域の類型	道路端の基準値(dB)	
	昼間 (会話妨害防止)	夜間 (睡眠妨害防止)
幹線道路を担う道路に近接する空間	70以下	65以下
もっぱら住居の用に供される地域(C地域)	60以下	55以下
主として住居の用に供される地域(C地域を除く)及び相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域(D地域)	65以下	60以下

### 3. 研究の概要

#### (1) 対象とする活動内容

本研究では、騒音暴露時の活動内容によって交通騒音が不快感及び活動の集中力に与える影響が異なると考え、聴覚使用の有無、ならびに意味を理解する必要性の有無別による影響の差異を想定し、以下の活動時を対象として、交通騒音による影響を調査する。なお、落語鑑賞には「中中年よ!!笑って流して(綾小路きみまろ)」, 音楽鑑賞には「カノン(ヨハン・パッヘルベル)」を用いる。

- (a) 落語鑑賞 (聴覚使用, 要意味理解)
- (b) 音楽鑑賞 (聴覚使用, 意味無し)
- (c) 読書 (聴覚未使用)
- (d) 活動なし

#### (2) 交通騒音の発生主体

交通騒音の発生主体については、

- (i) 乗用車
- (ii) バス
- (iii) バイク
- (iv) 大型トラック
- (v) 路面電車

の5種類を考慮し、各主体別の騒音が不快感ならびに活動の集中力に与える影響を調査する。

### 4. 調査方法

#### (1) 調査場所, 日時, 被験者

本研究では、交通騒音の大きな交差点にて、騒音暴露量計測ならびに前記の活動を行う被験者に対する不快感および活動の集中力に関するアンケート調査を実施する。

調査場所は、不快感および活動の集中力に対して影響を与えうる大きな騒音を発していること、ならびに交通騒音の発生源に多様性を持つことを考慮し、松山都心部に位置する勝山交差点を選定、交通量の多い時間帯として午後5時00分～6時30分までを観測時間として設定した。

また、大学生9名、高校生1名計10名を被験者として調査を実施した。

#### (2) 調査の概略

調査は、被験者が前記に示したいずれかの活動を行う中で、騒音暴露量を計測する。また聴覚を使用する落語鑑賞、音楽鑑賞に関しては、いずれも音量大、小2つの音量レベルを設定する。

##### a) 連続時間調査

活動内容の差異による影響の違いを観測する際には等価騒音レベル( $L_{Aeq}$ ), すなわち一定時間の騒音の平均値

を騒音暴露量の測定値とする。なお、調査では1分間の連続した時間における不快感ならびに活動の集中力をアンケートによって測定する。また、測定は各活動内容につき5回実施する。

##### b) イベント調査

対する交通騒音の発生主体別の影響を観測する際には最大騒音レベル( $L_{max}$ ), すなわち各イベントの騒音量を騒音暴露量として用いる。このときも、前記の各活動内容毎に電車2回、自動車/バイク2回の交通騒音を対象に調査を行う。

#### (3) 騒音暴露量の計測

騒音暴露量の計測には、計量法第71条の条件に合格した積分型普通騒音計を使用した。測定条件は以下の通りである。

測定位置	: 道路端
騒音計の地上高	: 1.2m
騒音計の周波数補正回路	: A特性
サンプリング間隔	: 0.2秒
動特性	: FAST

#### (4) アンケート調査

山下ら<sup>9)</sup>は、騒音暴露量と不快感に関する様々な用語を組み合わせた研究を行い、“全くうるさくない”, “少しうるさい”, “うるさい”, “かなりうるさい”, “非常にうるさい”の5段階が心理尺度として等間隔であることを示した。よって本調査における不快感の表現をこの5段階とする。また、活動の集中力の表現に関しては音楽鑑賞、落語鑑賞の場合、“聴き取りやすい”, “少し聴き取りにくい”, “聴き取りにくい”, “かなり聴き取りにくい”, “非常に聴き取りにくい”の5段階、読書の場合、“集中できた”, “少し集中できない”, “集中できない”, “かなり集中できない”, “全く集中できない”の5段階とする。ただし、活動なしの場合には集中力に関するアンケートは実施しない。

調査に用いたアンケート票を図-1に示す。

図-1 アンケート票

## 5. 調査結果

### (1) 不快感/活動の集中力の評価方法

アンケート調査の結果は、不快感、活動の集中力いずれも前節で示した5段階について、影響の小さな方から順に1~5とし、それぞれ不快感スコア、集中力スコアとする。

### (2) 活動別の騒音の影響

連続時間調査によって計測された被験者の不快感スコアの平均ならびに被験者の集中力スコアの平均と等価騒音レベルとの関係をそれぞれ図-2、図-3に示す。また、式(1)に示す回帰式を用いた回帰分析の推定結果を表-2、表-3に示す。

回帰式

$$z = a_0 + a_1x + a_2d_1 + a_3d_2 + a_4d_3 + a_5d_4 + a_6d_5 \quad (1)$$

$z$ : 指標の不快感スコア, 集中力スコア

$x$ : 騒音レベル (dB)

$d_1 \sim d_5$ : ダミー変数 = 1 or 0

$d_1$ : 音楽(大),  $d_2$ : 落語(大),  $d_3$ : 読書,  
 $d_4$ : 音楽(小),  $d_5$ : 落語(小)

$a_0 \sim a_6$ : パラメータ

これらより、読書時には、騒音レベルの大小にかかわらず不快感スコア、集中力スコア共に変化しないとの結果を得た。すなわち、聴覚の利用を伴わない活動を行っている際には、不快感/集中力に与える影響は騒音の大小によって変化しない可能性があることが示された。また、落語鑑賞、音楽鑑賞時にはそれぞれの音量が小さい場合に、より不快感/集中力スコアが大きな値を示した。このことは、聴覚を利用する活動時には、耳で聞き取るうとする音量が小さいと、同じ騒音レベルでも相対的に騒音の大きさが大きくなることから、騒音が不快感/集中力に与える影響が大きくなるということを示すものである。また、落語鑑賞時のスコアが音楽鑑賞時のスコアより大きな値を示していることから、話の内容を理解しようとする活動時の方がそうでない活動時よりも騒音による不快感が大きくなるとともに活動の集中力が落ちるとことが示された。

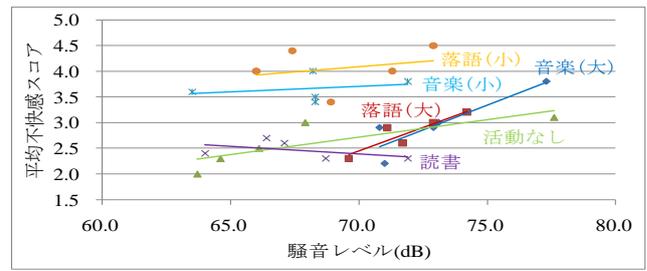


図-2 平均不快感スコアと等価騒音レベルの関係

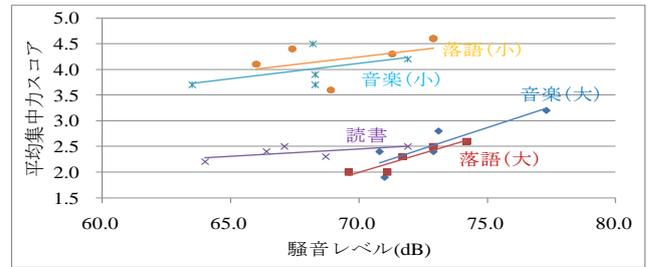


図-3 平均集中力スコアと等価騒音レベルの関係

表-2 活動なしを指標とした不快感スコアに関する回帰分析結果 (連続時間調査)

説明変数	係数	t 値
定数項	-2.53	-2.42 *
L <sub>Aeq</sub>	0.08	4.91 **
音楽(大)ダミー	0.00	0.01
落語(大)ダミー	-0.07	-0.44
読書ダミー	-0.05	-0.33
音楽(小)ダミー	1.12	7.06 **
落語(小)ダミー	1.34	8.41 **

\*5%有意, \*\*1%有意, 重相関 R=0.62, データ数 300

表-3 読書を指標とした集中力スコアに関する回帰分析結果 (連続時間調査)

説明変数	係数	t 値
定数項	-3.01	-2.00 *
L <sub>Aeq</sub>	0.08	3.59 **
音楽(大)ダミー	-0.27	-1.32
落語(大)ダミー	-0.44	-2.30 *
音楽(小)ダミー	1.53	9.13 **
落語(小)ダミー	1.69	9.85 **

\*5%有意, \*\*1%有意, 重相関 R=0.72, データ数 250

### (3) 音源別の騒音の影響

イベント調査によって計測された被験者の不快感スコアの平均ならびに被験者の集中力スコアの平均と最大騒音レベルとの関係をそれぞれ図-4、図-5に示す。また、式(2)に示す回帰式を用いた回帰分析の推定結果を表-4、表-5に示す。

回帰式

$$z = a_0 + a_1x + a_2d_1 + a_3d_2 + a_4d_3 \quad (2)$$

z: 指標の不快感スコア, 集中力スコア  
 x: 騒音レベル (dB)  
 $d_1 \sim d_3$ : ダミー変数 =  $\log 0$   
 $[d_1$ : バス,  $d_2$ : バイク,  $d_3$ : トラック]  
 $a_0 \sim a_4$ : パラメータ

これらより、騒音源の指標を路面電車としたとき、不快感に関してはバイク及びトラックが、集中力に関してはトラックが有意でないという結果が得られた。よって、同じ騒音暴露量でも不快感に関してはバイク、路面電車・トラック、バスの順に不快感が大きくなり、集中力が落ちることが示された。

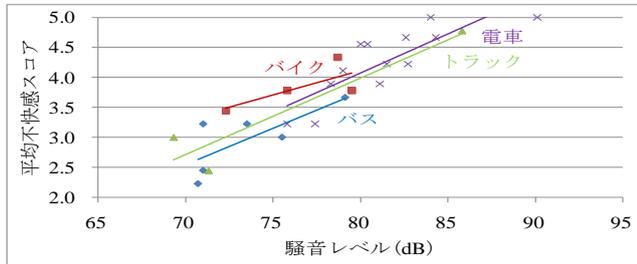


図-4 平均不快感スコアと最大騒音レベルの関係

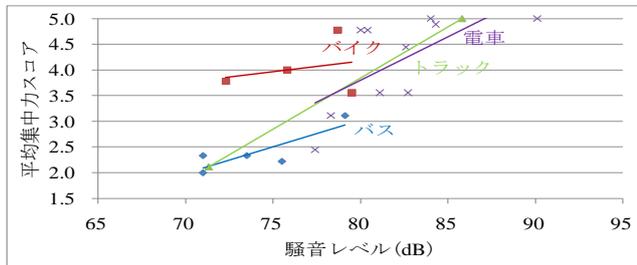


図-5 平均集中力スコアと最大騒音レベルの関係

表-4 電車を指標とした不快感スコアに関する回帰分析結果 (イベント調査)

説明変数	係数	t値
定数項	-5.85	-6.28 **
Lmax	0.12	10.86 **
バスダミー	-0.31	-2.13 *
バイクダミー	0.18	1.22
トラックダミー	-0.11	-0.69

\*5%有意, \*\*1%有意, 重相関 R=0.73, データ数 234

表-5 電車を指標とした集中力スコアに関する回帰分析結果 (イベント調査)

説明変数	係数	t値
定数項	-8.65	-6.57 **
Lmax	0.16	9.75 **
バスダミー	-0.50	-2.48 **
バイクダミー	0.73	3.93 **
トラックダミー	-0.05	-0.21

\*\*1%有意, 重相関 R=0.75, データ数 189

6. 考察

本稿では、交通騒音が不快感及び集中力に与える影響の分析を行った結果、必ずしも騒音暴露量の大小は不快感や集中力に影響を与えないことが示された。聴覚以外の感覚器を使用する活動ならば、読書時と同様に、騒音暴露量の大小は不快感や集中力に影響を与えないことがうかがえる。また聴覚を使用する活動のうち、意味を理解する必要性の有無別による影響の差異、耳で聞き取ろうとする音量の大小による差異に関しては、我々が想定していた通り、意味を理解する必要性のある落語鑑賞の方が音楽鑑賞と比較して不快感が大きく集中力が落ち、耳で聞き取ろうとする音量の小さい方が大きい方と比較して不快感が大きく集中力が落ちるという結果を得た。さらに、交通によって騒音が不快感及び集中力に与える影響は異なることが示された。このことから、本調査では行っていない緊急車両のサイレンを騒音とするアンケート調査を行うと、乗用車、バス、バイク、大型トラック及び路面電車による影響と差異があると考えられ、さらに本稿の内容を深めることができるとうかがえる。

参考文献

- 1) 環境庁：中央環境審議会答申，騒音の評価手法の在り方について，1998
- 2) 萩田賢司，森健二，本間正勝：道路交通騒音が沿道住民に与える不快感の要因に関する研究，科学警察研究所報告(交通編)，42巻，1号，2002
- 3) 西宮元：騒音・振動に関する社会反応とその特徴について，日本音響学会誌，32巻，3号，pp.147-155，1976
- 4) 萩田賢司，三井達郎：道路交通騒音による不快感の時間帯別の分析，交通工学論文集，Vol.40，No.4，pp.83-92，2005
- 5) 山下俊雄，矢野隆，小林朝人：騒音のうるささの尺度構成に関する実験研究，日本音響学会誌，50巻，3号，pp.215-226，1994