

道路交通騒音による不快感の時間帯別の分析*

A Study on Difference between Time Spans of Annoyance Caused by Road Traffic Noise *

萩田 賢司**・三井 達郎***

By Kenji HAGITA**・Tatsuro MITSUI***

1. はじめに

環境省が策定している道路近接地域の騒音に関する環境基準は、表1に示すとおりであり、昼夜によって異なっている。この理由は、騒音に関する環境基準¹⁾は、昼間においては会話を妨害されないような騒音暴露量(45dB以下)、夜間においては睡眠を妨害されないような騒音暴露量(40dB以下)の屋内の居住環境を確保することを目的とした指針であるからである。また、窓を閉めた状態の屋内における平均的な家屋の防音性能は25dBとされている。そして、幹線道路近接地域では、窓を閉めた屋内において限度以下の騒音暴露量の居住空間が確保されるように環境基準が定められている。

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)
高速自動車国道、一般国道、都道府県町村道及び自動車専用道路	70以下	65以下
専ら住居の用に供される地域 (往復2車線以上)	60以下	55以下
主として住居の用に供される地域 (往復2車線以上)	65以下	60以下
相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域	65以下	60以下

しかし、様々な調査^{例えば、2)}によると、道路交通騒音による沿道住民の不快感は騒音暴露量のみで表される指標ではない。また、時間帯により不快感が変化することも考えられる。そのため、本研究では、不快感の時間帯別の差異に注目して分析を行い、騒音被害の時間帯別による違いを検討することを目的とした。

キーワード：交通公害，交通管理，交通公害測量

**正員，科学警察研究所交通部交通規制研究室

(千葉県柏市柏の葉 6-3-1

TEL:04-7135-8001，E-mail:hagita@nrrips.go.jp)

***正員，工博，科学警察研究所交通部交通規制研究室

(千葉県柏市柏の葉 6-3-1

TEL:04-7135-8001，E-mail:mitsui@nrrips.go.jp)

2. 先行研究について

道路交通騒音の不快感の質問方法としては、騒音被害の総合判断として不快感のレベルを尋ねるものが最も一般的である。しかし、この質問方法では具体的な時間帯や騒音被害の内容が不明であるため、会話妨害、視聴妨害、睡眠妨害、思考妨害、身体的影響を質問している調査もみられる。

西宮³⁾は騒音、振動の刺激に対する反応を、数量化⁴⁾を用いて分析した。これらの反応は、社会活動影響群(電話、会話、テレビ視聴等)、人間活動影響群(読書、休息、睡眠、驚き等)、生理的影響群(動悸、頭痛、吐き気等)に分類することができた。そして、社会活動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、人間活動への影響は騒音レベルが高い時に影響が表れることを示した。また、生理的影響は、騒音レベルと相関が低くなることも示した。藤本ら⁴⁾は、自動車騒音の被害をアンケートにより分析し、同様な結果を示した。この調査では、西宮³⁾の調査と比較すると睡眠妨害、覚醒の指摘率が非常に高かったが、対象地域の騒音レベル(L_{dn})が非常に高く、その大半が70dB以上であったためであるとしている。鄭ら⁵⁾は、屋内・屋外における騒音の大きさ、騒がしさ、不快感等の不快感をアンケートによって質問して、これらと住環境や騒音源などの要因の重相関を分析し、不快感と要因に高い相関があることを示した。しかし、睡眠妨害については、不快感との相関関係があまり高くなかった。これについては、調査対象者の家屋外の $L_{Aeq,24h}$ は、64dB以下のものが75%以上を占めており、これが影響していることも考えられる。また、岩元ら⁶⁾は、睡眠被害と室内会話被害を比較し、睡眠被害が会話被害より低騒音レベルで発生していることを示している。このように、影響群毎の調査結果を検討すると、睡眠に対する影響

は騒音レベルの高い領域で特に大きくなっていることが伺える。しかし、時間帯別の不快感に注目した研究はほとんどされておらず、すべての睡眠時間帯で不快感が高いとはいえない。よって、本研究では特に睡眠時間帯の不快感に着目して分析を行った。

3. 調査方法

(1) 調査対象地点の選定

本研究では、騒音暴露量調査、沿道住民へのアンケート調査を実施した。沿道住民の不快感に与える道路交通騒音の影響を広く調べるためには、様々な区分の交通量の地点を選定し、調査する必要がある。本研究では、睡眠時間帯への影響を調査するため、夜間の交通量に着目した。夜間の平均時間交通量を200～500台/時、500～1000台/時、1000～1500台/時、1500～2000台/時、2000台/時以上の5段階に分類し、4車線道路の道路交通センサ調査地点の中から、各区分から最低1路線、合計12の調査対象路線を選択した。また、対象路線は、以下の1)～3)の条件に当てはまるものとした。

1) 道路交通騒音を防止し、沿道住民の不快感を減少させるための遮音壁が設置されていないこと。

2) 騒音暴露量調査は1路線につき1道路断面で実施する。そのために、その道路断面を騒音暴露量の代表地点とすることが可能と思われる前後2～3km範囲に、50サンプルのアンケートが回収可能な程度の道路に面した住宅が点在していること。

3) アンケートの回答にバイアスが掛からないようにするために、騒音に関する訴訟や住民運動が起きていないこと。

(2) 騒音暴露量調査と各家屋の屋外での騒音暴露量の推定方法

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。そして、JIS Z8731に定める測定方法に準拠して、道路交通騒音を24時間連続して計測した。測定条件は以下の通りである。

測定位置 道路端

マイクロホンの地上高 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 F A S T

本調査では、各家屋の屋外の騒音暴露量は直接計測せずに、各路線の代表道路断面の道路端で騒音暴露量を測定した。そして、その値を道路から各家屋までの距離に応じて補正した。すなわち、道路騒音を道路中心を音源とする線音源と定義し、式1)によって距離減退量を計算し、各家屋の屋外の距離補正推定騒音レベル(L₂)を求めた。

$$L_2 = L_1 - 10 \log(r_2 / r_1) \dots \dots (式 1)$$

L₁: 測定地点(道路端)での騒音暴露量

L₂: 各家屋の屋外での距離補正推定騒音暴露量

r₁: 道路中心から測定地点までの距離

r₂: 道路中心から各家屋までの距離

(3) アンケート調査

アンケート調査を実施する前に、騒音暴露量調査を実施すると、それを住民が認識することによってアンケートの回答内容に影響がでることが想定される。この事態を避けるために、騒音暴露量調査に先立って、時間帯別の騒音の不快感等についてアンケート調査を実施した。不快感の項目は、“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段階とした。そして、普段の平日における、全体的な不快感と時間帯別の不快感を質問した。時間帯は、通常的生活時間帯を考慮しながら、昼夜を更に細分化するように設定し、4～6時、6～8時、8～12時、12～17時、17～19時、19～22時、22～4時の7つの時間帯とした。アンケート対象者は、調査対象路線に直接面している住宅に居住する住民として、訪問調査を実施した。アンケートは訪問回収式で行い、各地点約50人、合計588人に質問した。

4. 結果

(1) 各地点の時間帯別の騒音レベル

調査対象とした12地点における時間帯別と24時間の等価騒音レベルを図1に示す。これらの調査対象地点の24時間等価騒音レベルL_{Aeq,24h}は66～77dBに分布しており、昼夜とも環境基準を満たす道路は2路線に過ぎなかった。

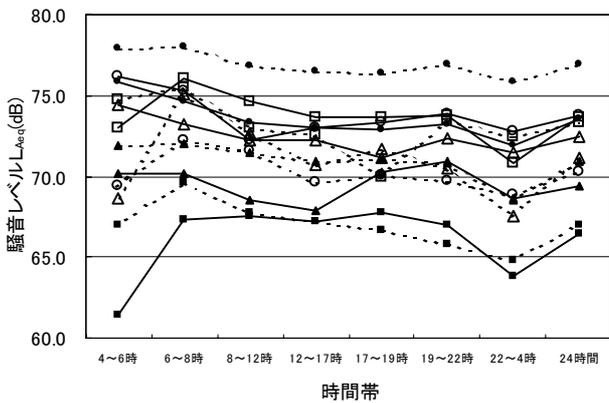


図1 調査対象地点の時間帯別騒音レベル

(2) 在宅時間帯について

アンケート対象者に各時間帯の在宅の有無を尋ね、在宅している時間帯のみ、時間帯別の騒音に対する不快感を回答してもらった。在宅している時間帯を集計したものが図2であり、8~17時の時間帯は在宅率が2/3以下であるものの、19~8時までの在宅率は90%を超えていた。

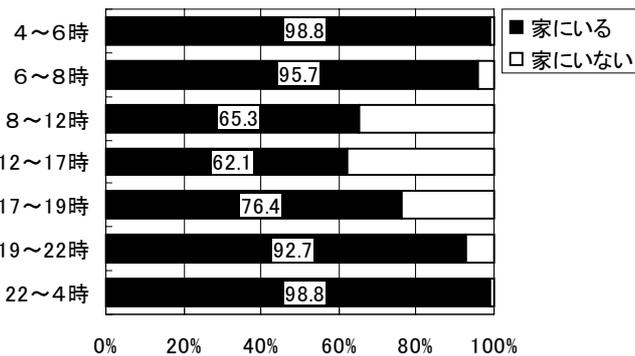


図2 時間帯別の在宅率

(3) 時間帯別の不快感

騒音に対する不快感を7つの時間帯別に質問し、“非常にうるさい”と感じる割合(%HA, Highly Annoyed)と等価騒音レベルの関係を時間帯別に示したものが図3である。また、これらの近似式を図4に示す。これらの結果、最も不快感が小さくなった時間帯は、4~6時であり、その次は6~8時であった。一方、最も不快感が大きくなった時間帯は22~4時と17~19時であった。

環境基準では、夜間は22~6時とされており、この時間は昼間と比較して騒音レベルを低く抑えるような基準が示されている。同一騒音レベルで比較すると、本調査では、22~4時は1日の中で最も不快

感が大きくなったが、4~6時は最も不快感が小さくなった。この原因としては、眠りに入る時間は騒音を非常にうるさく感じるものの、完全に熟睡している時間帯はあまりうるさく感じないためであると思われる。そのため、特に22~4時には、特に低い騒音環境が求められる。また、6時~8時の起床の時間帯も騒音をあまりうるさく感じていないことが伺える。

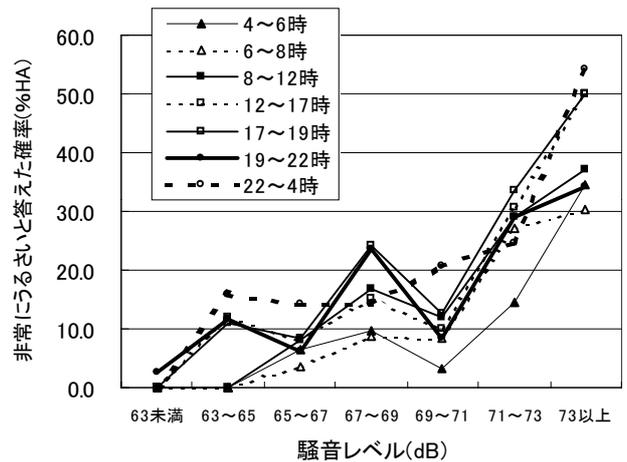


図3 時間帯別の騒音レベルと%HA

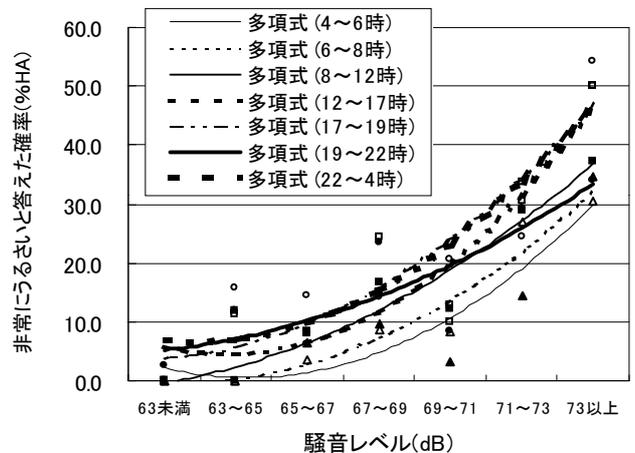


図4 時間帯別の騒音レベルと%HA の関係を表す近似曲線

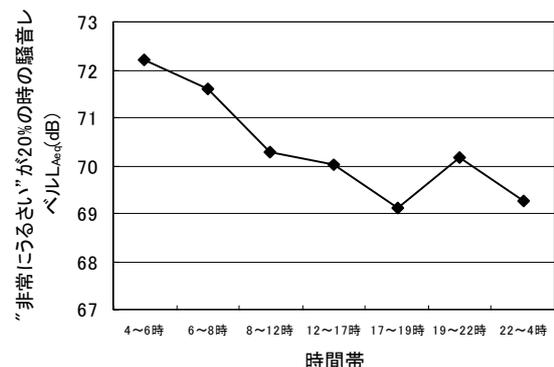


図5 %HA=20の時の時間帯別騒音レベル

%HA が 20% となる騒音レベルを近似式から算出した結果を図 5 に示す。この結果、早朝が最も不快感が小さくなり、夜間になるにつれて大きくなることが伺える。そして、夜間に注目すると、22~4 時は約 69dB であるのに対し、4~6 時は約 72dB であり、最大約 3dB 程度の差があることが明らかになった。

(4) 時間帯別の不快感と全体的な不快感の比較

本調査では、7つの時間帯別の不快感以外に、全体的な不快感も質問し、全体的な不快感と各時間帯の不快感を比較した。不快感を表す”まったくうるさくない”~”非常にうるさい”の各項目に 1~5 の数字を与え、全体的な不快感と各時間帯の不快感の平均値を比較したものが表 2 である。また、全体的な不快感と各時間帯の不快感の差を横軸に、その構成割合を縦軸に示したものが図 6 である。

表 2 全体的な不快感と時間帯別不快感の差の平均値

4~6時	-0.44
6~8時	-0.64
8~12時	-0.51
12~17時	-0.56
17~19時	-0.44
19~22時	-0.50
22~4時	-0.69
最大不快感	0.02
平均不快感	-0.69

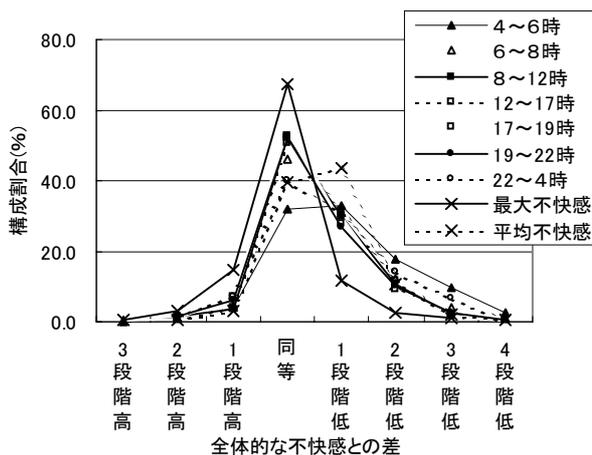


図 6 全体的な不快感と時間帯別不快感の差とその構成割合

これらの結果、全体的な不快感の平均値は、各回答者の時間帯別不快感の最大値を平均した値とほぼ等しく、各時間帯別不快感の平均値や各回答者の平均時間帯別不快感の平均値より大きかった。また、

全体的な不快感との各時間帯の不快感の差を見ると、ほぼ 2 / 3 の被験者は、全体的な不快感と時間帯別不快感の最大値が等しいと回答しており、この割合は他のどの時間帯別不快感より大きい。よって、全体的な不快感を表しているものとして、時間帯別不快感の最大のものを選んでいくことが伺える。すなわち、交通管理対策としては、ある特定の時間に対する対応をするわけではなく、最も不快感が高い時間帯を考慮に入れて対応すべきであると思われる。

5. 考察

本研究では、全体的な不快感は各時間帯別不快感の最大値を選択していることが伺えた。そのため、対策を検討する場合には、不快感を感じている時間帯に注目する必要があることが伺える。また、このように、時間帯別に不快感を質問し比較した結果、同一騒音レベルでは早朝時間帯は不快感が小さくなるのに対し、夜間に近づくにつれて大きくなった。

夜間に注目すると、同一騒音レベルにおける不快感は、22~4 時が最も大きくなった。一方、4~6 時はすべての時間帯で最も不快感が小さくなり、環境基準が厳しい夜間といえども、その時間帯における不快感には大きな差があることが明らかになった。この理由としては、夜間の団欒の時間や睡眠を開始するまでの時間は不快感が非常に大きくなるのに対し、既に睡眠している時間は不快感が小さくなるのではないかと考えられる。よって、夜間における交通管理対策を考える場合には、特に住民が起きていると想定される時間帯を中心に考えるべきであると思われる。

- 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 年
- 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、投稿中、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、pp147~155、1976 年
- 4) 藤本 一寿、春田 千秋、坂田 展甫：自動車騒音の日常生活への影響の調査とその分析、日本音響学会誌、42 巻 6 号、pp432~440、1986 年
- 5) 鄭 大瑞、久野 和宏、池谷 和夫：都市環境騒音に対する住民反応の分析、日本音響学会誌、40 巻 7 号、pp475~486、1984 年
- 6) 岩元 貞雄、押野 康夫、上玉利 恒夫、立石 一正：道路交通騒音による住民被害意識に関する調査研究、日本自動車研究所報告、第 62 号、1982 年 8 月
- 7) 公害防止の技術と法規編集委員会編(通商産業省環境立地局監修)：公害防止の技術と法規 騒音編、pp56~57、1995 年