交通騒音に対する住民意識と沿道植栽地の 心理的效果に関する研究

白 子 由 起 子*
田 畑 貞 寿*

Consciousness of People, Mental Effects of Road Side Planting
Space and Traffic Noise.

Yukiko SHIRAKO
Sadatoshi TABATA

摘要：交通騒音の被害を受けている沿道住民の意識調査と室内での心理実験を行うことにより、沿道植栽地の心理的效果について検討を試みた。その結果、緑視率 50%の沿道植栽地では約 2 dB(A)、緑視率 93%では約 5 dB(A)の効果量を得た。この約 5 dB(A)の効果量とは、住民意識調査の結果から住民の 4 割が交通騒音に対する心理的效果を認める数値でもあることが示された。

1. はじめに

近年交通騒音に対しての諸研究は、さまざまな側面から多くの研究例が見られる。これらのうち、本研究に関連する研究としては、①沿道植栽地を造成することにより、騒音の減衰を図ろうとした研究、G. O. ロビネッティ¹⁾、建設省土木研究所²⁾や、②減音効果としての緑（緑地、樹林、樹木、生垣、森林など）がもつ物理的效果についての研究、例えば本多³⁾、高橋⁴⁾、三沢⁵⁾、鹿島ら⁶⁾がある。また③緑の心理的效果からの減音については、建設省土木研究所の研究⁷⁾などがみられる。そして④これらの研究についての実験方法は、実態調査による方法⁸⁾や S D 法、調整法、極限法などがある。緑の量と騒音感との関係については、緑量を 5 段階に分けて実験しているが、その結果、ヒトは 5 段階といった細かな緑量の違いは区別できず、2 段階程度の大まかな緑量の違いが区別できるという報告がみられる⁹⁾。⑤沿道住民に対する道路環境の意識調査では、防音機能について地域差があること¹⁰⁾、騒音に対する不満度は道路からの距離と関係があること¹¹⁾などが明らかにされている。

本研究では既応の研究を踏まえつつ、居住環境と交通騒音、ならびに沿道植栽地などの緑地施設の騒音緩和効果について基礎的な諸資料を得ることを目的に実施した。まずはじめに交通騒音と緑効果について意識調査を行った。次に交通騒音に対する沿道植栽地の心理的效果についてビデオを用いた調整法（method of adjustment）による実験を行い、住民意識と実験から得られた各種データの関係について考察した。

この研究報告のうち白子は意識調査及び心理実験につ

いて具体的に作業を実施し、まとめた。田畑は意識調査法と心理実験の関係について考察を加えた。また、三沢氏（千葉大環境緑地学科助教授）には終始実験方法について指導を受けた。

2. 研究の内容と方法

(1) 研究対象地区の選定と理由

本研究は交通騒音と住民意識及び沿道植栽地の効果について心理的側面から捉えようとするものである。従って、①交通量がある程度多く、また一定であること。②道路周辺に居住者がいること。③沿道に植栽地があり、それが異なった概観を呈していること。の 3 点を考慮して東京都の環状 7 号線と東京都及び千葉県内の国道 6 号線沿いの表-1 研究対象地一覧に示す 5 ケ所を対象地として選定した。①国道 6 号線沿いの葛飾区金町 2 丁目は全く植栽の存在しない所で、下記 4 ケ所の対照地として選した。②心理実験では世田谷区若林 2 丁目、意識調査では若林 1 丁目、2 丁目、5 丁目の環 7 通り中央より幅約 100 m、延長約 300 m の地区である。この沿道には、約

表-1 研究対象地一覧

地区番号	対 象 地 区	呈 示 順 *		緑視率 (%)
		①→	→①	
①	葛飾区金町 2-7	/	/	0
②	世田谷区若林 2-16	1	4	50
③	練馬区豊玉中 2-16	5	8	79
④	練馬区豊玉南 2-25	6	3	93
⑤	千葉県柏市豊町 2-5	2	7	100

* 呈示順の

①→□は金町地区を基準として各地区を評定する場合
□→①は各地区を基準として金町地区を評定する場合

* 千葉大学園芸学部造園施設学研究室

5 m間隔で樹高4.2 mのウバメガシが、低木にオオムラサキが植栽されている。③環7通りに面した練馬区豊玉中2丁目地区は、樹高約10.0 mのケヤキ、クスノキが約3 m間隔で植えられ、その間に樹高2.0 mのサンゴジュが1本ずつ植栽されている。④意識調査は練馬区豊玉南2丁目、豊玉中2丁目、3丁目の環7通り中央より幅約100 m、延長約650 mの地区であり、心理実験はこのうち豊玉南2丁目である。樹高1.8 mのサンゴジュが生垣状に配され、約10 m間隔で樹高5.5～6.0 mのトウカエデ、低木にはオオムラサキが植栽されている。⑤国道6号線沿いの千葉県柏市豊町2丁目、樹高約2.0 mのサワラが車道が見えないほど密に植栽されている。以上5ヶ所の対象地区に面する幹線道路は、すべて片側2車線となっている。意識調査においては、②及び④を、心理実験においては①～⑤をそれぞれ対象地とした。また②、④において幅を100 mとしたのは、騒音は幹線道路からの距離の影響が大きく、交通量の多い地区では40～80 mまで道路の影響がみられる¹²⁾という報告に基づくものである。

(2)意識調査の内容と方法

若林地区と豊玉南地区において、各地区の居住環境と交通騒音の関係、騒音と定住意識について、また交通騒音に対する沿道植栽地の物理的、心理的效果などについて、住民の意識を把握することを目的に実施した。主な調査項目は、①交通騒音、振動、ほこり・空気の汚れをはじめとする居住環境に対する困窮度、②定住希望について、また転居希望者に対しては、その理由、③沿道植栽地の認識度、④沿道植栽地の心理的效果の有無、⑤住民の属性について、などである。調査は1984年9月24日～29日にかけて留置法で行い、回収率を考慮して住民に調査用紙を直接手渡す方法をとった。そして3日後に回収したが、その結果、若林地区は配布数365、回収数149、よって回収率40.8%であった。また、豊玉南地区は配布数350、回収数137、回収率39.1%であった。回収した調査用紙は単純集計した後、クロス集計を行い、その結果を1/1500住宅地図(ゼンリン)上にプロットする方法で作業を進めた。なお、両地区とも男女ほぼ同数の回答数が得られ、年齢別にみた回収率は、表-2年齢別回収率に示す通りで、30代以上の人がほとんどである。

表-2 年齢別回収率 (%)

年齢 地区名	10～20	20～30	30～40	40～50	50～60	60～	不明	計
若林地区	0	17	28	20	17	14	4	100
豊玉南地区	1	7	23	20	20	18	11	100

(3)心理実験の内容と方法

本実験は前項の意識調査を踏まえた上で、上記の対象

図-1 実験室内配置図

図-2 実験の進行

地区5ヶ所について、沿道植栽地が心理的に交通騒音を緩和する効果をもつことを明らかにし、沿道植栽地の緑視率の違いによる心理的效果を検討するものである。①実験日時・場所・被験者：1984年10月19～26日、千葉大学造園施設学研究室(図-1参照)、被験者は千葉大学学生55名(内女性18名)19～30才である。②実験の進行：ビデオと音を50秒間呈示する。これを、それぞれ基準ビデオ、基準音とよぶこととする。5秒の間隔をおいてビデオだけが50秒間呈示される。これを評価ビデオとよび、このビデオを見ながら評価を行う。評価方法は、先の基準ビデオには基準音がふさわしいと想定した場合に、評価ビデオにふさわしい音の大きさを騒音レベル0 dB(A)の状態から調整していくものである。被験者が調整した騒音レベルを評価音とよぶ。8秒の間隔をおいてまた基準音と基準ビデオを呈示するというように繰り返す。これを模式化したのが図-2実験の進行である。はじめに練習と音の再現性の検証を兼ねて、金町地区を基準と評価の両方のビデオに用いて3回行い、その後に金町地区を基準として評価ビデオを若林地区、豊玉中地区、豊玉南地区、柏地区の各地区とする順と、逆に後者4地区を基準として前者金町地区を評価ビデオとする順の2通りについてアランダムに呈示した。呈示順は前記の表-1に示す通りである。基準音及び評価音はすべてテープに録音した後、記録紙上に記述されたグラフから数値を読みとった。③実験装置：基準音及び評価音は、自動車騒音とホワイトノイズとでは実験結果に差がない¹³⁾ことからノイズフィールドゼネレーター(RION, SF

－02型)による音をテープに録音し、それをテープレコーダ(SONY, TC－5550－2)で再生し、アンプ(テクニクス, SU－V－8X)で増幅し、被験者前方1.5 mに置かれているスピーカ(テクニクス, SB－M5)から呈示する。基準音及び評定音は、被験者の耳の高さ(床上1 m)に三脚で固定された精密騒音計(RION, NA－60)を通じてA特性でテープレコーダ(同上)に録音し、後で高速度レベルレコーダ(RION, LA－03)により記録紙上に記述した。その他、被験者の手元にはボタン操作の音量調整器があり、実験者側には実験者と被験者の音量切換えスイッチがある。なお、基準音の騒音レベルは約77.4 dB(A)である。呈示画面については、現実に近い状態を表わすためにビデオを採用した。車道端より2.5 m、高さ1.2 mの歩道上にビデオカメラを設置し、道路と直角の方向で10秒、それを中心に周辺の概況を知るために左右に60度カメラをまわし、それぞれ60度の地点で5秒ずつ停止した後、また正面にむいて10秒となるビデオフィルムを作製した。そのビデオを被験者前方1.5 mの位置にある20インチカラーテレビ(ビクター, AV－S－20)より呈示する。各対象地はビデオでの撮影と同時に、カラーフィルムでの撮影も行った。その写真とビデオの画面とは、ほぼ一致していることを確認した後、写真から緑視率¹⁴⁾を算定した。

3. 研究の結果と考察

(1)意識調査の結果と考察

(i)居住環境と交通騒音の関係

居住環境の要因別にその困窮度の高い項目はほこり・空気の汚れが若林地区で52%、豊玉南地区で57%、交通騒音が若林地区で41%、豊玉南地区で53%、災害に対する危険性が前者で46%、後者で43%となっており、交通騒音も両地区においては大きな問題となっていることがわかる。

交通騒音について「困っている」と「困っていない」の2種に分類し、両地区について地図上にプロットしたのが図－3交通騒音で困っている人の分布である。この図からわかることは、道路敷から20 m毎に区切られた中で道路際20 mないし40 mで困っていると感じている人が圧倒的に多く分布していることである。また交通騒音は発生する道路からの距離と深い関係がみられる。

(ii)騒音と定住意識

定住意識について、「定住希望」、「転居希望」、「不明」の3項目より選択した結果と居住歴との関係を見ると、両地区とも居住歴10年以上の人が半数以上を占めている。豊玉南地区においては、32%の人が定住希望で、そのうちの大半が10年以上の居住歴をもつ人である。また37%の人が転居を希望しているが、居住歴とはあまり関係がない。一方若林地区をみると、4割の人が転居を希望し

ており、居住歴10年以上の人がその半数を占めている。定住希望の大半は豊玉南地区と同様、10年以上居住している人である。両地区を比較してみると、豊玉南地区は定住及び転居希望の割合がほぼ同程度であるのに対して、若林地区では転居希望の割合が大きいことと、両地区とも定住希望の人は10年以上の居住歴をもつ人に多いことがわかる。

転居を希望する人の中で、その理由に「騒音などで環境が悪いから」をあげた人を特に抜き出し、若林地区について地図上にプロットしたのが、図－4転居希望の分布図である。騒音などで環境が悪いことを理由に転居を希望する人は、他の理由によって転居を希望する人に比べて、若林地区の道路東側を除いた両地区の道路から20 m以内で顕著である。若林地区の道路東側は60 mまで転

図－3 交通騒音で困っている人の分布

図-4 転居希望の分布図

居理由に騒音をあげている。これと交通騒音で困っている人とを両地区について戸別に比べてみると、日頃騒音に悩んでいる人が転居を望む場合、騒音をその理由とするケースが多く、他の理由をあげる人は稀である。よって、交通騒音は転居の理由になるなど、大きい問題として住民がとらえていると考えられる。また定住を希望する割合は、道路から離れるにしたがって増加していく傾向がうかがえる。

(iii) 交通騒音に対する沿道植栽地の効果について

「あなたの家の近くの環状7号線には、街路樹がありますか」という質問に対する結果は表-3各地区における街路樹の認識度に示す通りである。若林地区で73%、豊玉南地区で91%の人が「街路樹がある」と答えており、「街路樹がない」或いは「わからない」と答えた人は前者で20%、後者で6%を占めている。このことから両地区とも大方の人は街路樹即ち沿道植栽地について認識しているが、豊玉南地区の方が若林地区に比べて認識度は高いといえる。これは沿道植栽地の緑量の違いによる差ではないかと考えられる。即ち、若林地区では低木が植栽されているところに5m間隔で高木が見える程度であるのに対して、豊玉南地区では中木が生垣状に植栽されているため、その緑量感から認識度も高くなっているといえよう。また街路樹があると答えた人とそうでない人の分布をみると、特に偏りがあるわけではなく、一様に分布していることから、道路から100mの範囲においては、沿道植栽地の認識は、植栽地からの距離とは関係がないといえる。

交通騒音に対する沿道植栽地の心理的效果、即ち「街路樹があることによって交通騒音が、気分的に静かに感じる」と答えた人は、表-4交通騒音に対する沿道植栽地の物理的、心理的效果に示すように若林地区では15%、豊玉南地区では40%となっている。「心理的效果がない」

表-3 各地区における街路樹の認識度

項目	地区名	若林地区	豊玉南地区
街路樹がある		73 %	91 %
街路樹がない		14	3
不明		6	3
その他		7	3
計		100 %	100 %

表-4 交通騒音に対する沿道植栽地の物理的、心理的效果

物理的効果	心理的効果	地区名	
		若林地区	豊玉南地区
有	有	4 %	21 %
有	無	2	14
無	有	11	19
無	無	83	46
計		100 %	100 %

と答えた人は、前者で85%、後者で60%である。また心理的效果のみならず、物理的效果も考え合わせると「物理的效果がある」と答えた人は若林地区で6%、豊玉南地区で35%である。物理的效果も心理的效果もないと感じている人は、若林地区では83%と高く、豊玉南地区では46%である。逆に、物理的及び心理的效果の両方を認めている人は、若林地区で4%であるのに対し、豊玉南地区では21%を占めている。このような物理的或いは心理的效果の地区による違いは、街路樹の認識度にもみられるように、沿道植栽地の緑量の違いによるものであると考えられる。また豊玉南地区のような生垣状の植栽形態と若林地区の植栽形態を比較してみると、音源である自動車の見え方は植栽の存在によって影響を受けていることがわかる。そこで次に緑視率の違いによる沿道植栽地の心理的效果について実験を行った。

(2) 心理実験の結果と考察

(i) 緑視率の測定結果

緑視率の測定については、心理実験の内容と方法の項で既に述べた通りで、その結果については表-1研究対象地一覧に示す通りである。

(ii) 基準音と評定音の測定結果からみた交通騒音に対する心理的效果

植栽のない地区を基準として植栽のある地区を評定する実験をB S実験、逆に、植栽のある地区を基準として植栽のない地区を評定する実験をS B実験とよぶこととする。もしもB S実験において評定音-基準音の差がマイナスであったなら、被験者は植栽のない方をうるさく感じ、植栽のある方を植栽のない方に比べて静かだと評価したことになる。よって、心理的效果が認められたといえよう。S B実験ではこれと逆に、評定者-基準音の差がプラスであれば、心理的效果が認められたといえる。

実験により得られた測定結果のうち、意識調査を行っ

表一 5 地区別分散比と平均値の推定

項目	地区名	若林地区	豊玉中地区	豊玉南地区	柏地区
分散比		37.37**	95.09**	143.11**	233.86**
平均値の推定	B S 実験	-3.47~-1.59	-5.20~-3.04	-6.29~-4.16	-13.97~-10.14
	S B 実験	-0.39~1.44	0.46~2.60	0.49~2.56	1.75~5.54

**は有意水準1%で有意, 平均値の推定の単位: dB(A)

た豊玉南地区を例にグラフ化したものが図-5基準音と評定音の関係である。各地区毎にBS, SB実験で得られた評定音-基準音の差について, PC-9801を用いて分散分析した結果, 表-5地区別分散比と平均値の推定に示すような分散比が得られた。いずれも有意水準1%で有意である。即ち, BS実験とSB実験の間に確かに差があることがわかった。次に平均値を推定したところ, 先の表-5地区別分散比と平均値の推定に示す値を得た。これはBS実験及びSB実験の評定音-基準音の差がそれぞれマイナス側, プラス側に高い確率で分布しているかどうかを確かめるものである。その結果, 若林地区ではあまり明確ではないが, その他の地区では明確にマイナス側とプラス側に分散していることがわかる。つまり, 植栽があるときは騒音が緩和され, 逆に植栽がないときは騒音が増大される。よって, 沿道植栽地の心理的效果が認められたといえる。ただし, 手順の違いによりBS実験とSB実験の平均値に差が表われている。また, 基準と評定に同じ金町地区を使って実験した結果から評定音と基準音との間に0.3 dB(A)の差がみられた。以上2つの結果をもとに, 緑視率の違いによる心理的效果をBS実験について分散分析を行った結果, 緑視率の分散比は61.66となり, 有意水準1%で有意であった。即ち, 緑視率の違いにより心理的效果の効果量に差があることがわかった。緑視率0%の地区とその他の地区との比較

図-5 基準音と評定音の関係

表一 6 緑視率と心理的效果量

地区名	緑視率	心理的效果量
若林地区	50%	0.1~4.3 dB(A)
豊玉中地区	79	1.7~5.8 dB(A)
豊玉南地区	93	2.8~7.0 dB(A)
柏地区	100	9.7~13.8 dB(A)

を行い, 心理的效果の効果量¹⁵⁾を求めたところ, 表-6緑視率と心理的效果量を得た。この表から緑視率が高い程効果量は大きくなり, 緑視率が50~93%では0.1~7.0 dB(A)の効果量があるといえる。また, 緑視率100%においては, 9.7~13.8 dB(A)という高い値を得た。

(3)意識調査と心理実験の結果と考察

若林地区と豊玉南地区の2地区について交通騒音や沿道植栽地に関する意識調査を実施した結果, 沿道植栽地の認識度及び沿道植栽地の物理的, 心理的效果に地区間の相違が表われている。若林地区は豊玉南地区に比べて認識度も物理的, 心理的效果も低い。これは個人差であることも一つの理由ではあろうが, それよりもむしろ沿道植栽地の緑量の違いによるものと考えられる。2地区の歩道を歩いてみると, 豊玉南地区では植栽地の存在感が大きいのに対し, 若林地区では植栽地を意識することが少ない。特に豊玉南地区の植栽形態は車道と歩道を明確に分けていて, 実に「緑の壁」といったところである。意識調査の結果から沿道植栽地の緑量の違いを緑視率と考え, 緑視率と心理的效果について心理実験を行い, 検証してみた。その結果, 沿道植栽地の心理的效果が認められ, 緑視率の違いによって心理的效果の効果量にも差があることが明らかとなった。とくに意識調査を行った2地区に注目してみると, 若林地区(緑視率50%)における効果量は0.1~4.3 dB(A)であり, 豊玉南地区(緑視率93%)では2.8~7.0 dB(A)という結果を得た。この効果量と意識調査とを考え合わせてみると, 2 dB(A)位の効果量では交通騒音に対する沿道植栽地の心理的效果として15%の人が認めるにすぎないが, 5 dB(A)程の効果量になると40%の人がその心理的效果を認めているといえることができる。

4. おわりに

既応研究及び本研究から, 沿道植栽地の心理的效果量は2~5 dB(A)であるといえる。これが日常生活において大きな意味をもつか否かは明確にはできないが, 少

なくとも沿道植栽地には心理的に騒音を緩和する効果があることは確かである。また既応研究から物理的には7 dB 減衰するのに30mの植栽幅が必要だとする研究¹⁶⁾をはじめ様々な値が示されているが、物理的效果と心理的效果が合わさって相乗効果を生むような植栽地を配置することが望まれる。なお、今後の研究として沿道植栽地が沿道景観の心理的效果にもつながることや、沿道植栽地の防じん効果なども含めて、複合的效果について科学的な研究が進められることが重要と思われる。

最後になりましたが、本研究を進めるにあたり、岩海信文部長（建設省建築研究所）に御助言をいただき、ここに感謝の意を表します。

補注および文献

- 1) G. O. ロビネッティ著、三沢・山本訳（1978）：図説生活環境と緑の機能：産業技術センター
- 2) 建設省土木研究所（1982）：道路植栽の環境緩和機能に関する調査報告書
- 3) 本多俣（1972）：緑地の防音機能の計量化とその評価に関する研究：日本造園学会昭和47年春季大会発表要旨
- 4) 高橋宏司（1975）：樹木帯による防音効果試験：岐阜県林業センター 昭和45年度試験研究成果報告
- 5) 三沢彰（1978）：植栽の防音効果に関する研究I—無響室内における実験—：日本造園学会昭和53年秋

季大会発表要旨

- 6) 鹿島教昭・田村明弘（1983）：植樹帯による物理的減音効果：日本音響学会講演論文集
- 7) 建設省土木研究所（1982）：緑の効果の評価に関する調査(2)
- 8) 日本公園緑地協会（1984）：地区環境における緑地系の効果分析に関する調査研究報告書
- 9) 建設省土木研究所（1983）：緑の効果の評価に関する調査報告書
- 10) 三沢彰・伊藤登（1984）：環境施設帯植栽に対する沿道住民の意識について：造園雑誌研究発表論文集 2
- 11) 原科幸彦ほか（1981）：住民意識調査にもとづく道路周辺地域の環境診断：第16回日本都市計画学会学術研究発表会
- 12) 11) に同じ
- 13) 9) に同じ
- 14) ここでいう緑視率とは、写真に写された植栽地とその後方部の関係から画面の緑被部分と非緑被部分との割合を測定したものをいう。
- 15) ここでいう効果量とは、心理実験により得られたデータをもとに交通騒音が心理的に緩和されると思われる数量値のことである。
- 16) 1) に同じ

Summary : Guiding question was, whether road side planting space can mentally ease traffic noise. We made two investigations. Firstly by means of a questionnaire, we inquired the consciousness of residents who lived along side a road and suffered from traffic noise. Secondly, we tried psychological indoor experiment using a video-tape simulating the conditions to ascertain the first investigation. These two data combined show the following results.

The traffic noise was definitely mentally eased by the road side planting space. That depended on the rate of view of green. 50% corresponded to 2dB(A) and 93% to 5dB(A). Moreover 5dB(A) corresponded to the numerical value at which 40% of the people could mentally feel an easing of the traffic noise.