

日常生活における曝露騒音と騒音のうるささ評価

正会員 ○片田直宏*1 同 梅宮典子*2 同 岩田朋子*3

4.環境工学—4.騒音・固体音

うるささ評価、音に対する敏感さ、道路交通騒音、鉄道騒音、騒音曝露

1.はじめに

欧州における調査で Fields^{文1)}や Moehler^{文2)}は鉄道騒音が道路交通騒音よりもうるさくなく、田村^{文3)}は高騒音レベルで道路交通騒音が鉄道騒音よりもうるさく、加来ら^{文4)}は道路と鉄道が混在すると鉄道騒音が道路交通騒音よりもうるさいとしている。

そこで、筆者らは日常生活における曝露騒音が個人の騒音評価にどのように影響するかに着目した。具体的には工事中の大学構内において学生を対象にした調査を実施して、日常における道路交通騒音と鉄道騒音の曝露状況と、工事騒音のうるささ評価や印象評価について調べたので報告する。

2. 方法

2.1 調査方法

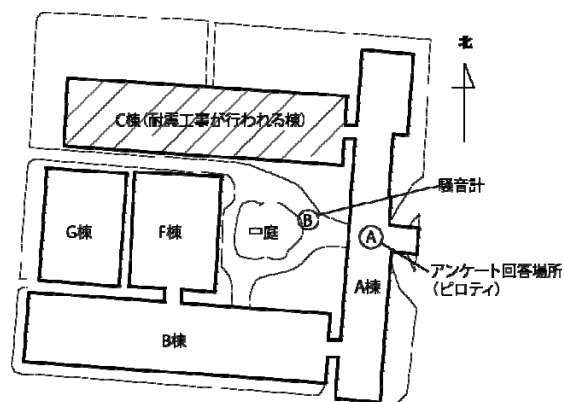


図1 調査位置

大阪市内の某大学構内における耐震化工事の騒音発生源建物の近傍において、工事休憩を除いて騒音が発生している時間帯(9時~14時)の9月10日~11日と10月10日~11日の4日間調査を実施し、付近を歩いている学生に調査への協力を依頼した。被験者は調査場所に用意された椅子に座り、その場所において聞こえる工事騒音を評価して、調査票に記入する。記入時間は平均して約5分であった。騒音源と騒音測定および調査位置について図1に示す。

Daily noise exposure and noise evaluation on site

騒音は騒音計(RION NL-06)をA点の高さ1.2mにおいて、動特性fastで L_{AE} を1min間隔で回答場所付近に設置し、測定した(図1のB点)。

2.2 調査項目

調査項目は、1)回答者基本属性(性別、年齢、学部、大学内居住建物等)、音に対する敏感さ(自己評価4段階、以降「敏感さ」)、調査を依頼される直前のヘッドホン・イヤホンの使用状況、1日の音楽聴取時間、2)住環境(自宅/下宿、戸建て/集合等)、日常の騒音曝露状況(道路交通、鉄道、工場、商業施設、工事騒音の有無を3段階、以降「曝露騒音」)、日常生活で気になる音(子供、楽器、セミ、イヤホンの漏れ音等)、3)工事騒音のうるささ評価(0~10)および印象評価SD7段階12対^{文5)}である。

3. 騒音環境

図2に騒音の測定結果の一例(9月10日)を示す。工事着工は8月初旬であり、調査当日は着工から1ヶ月以上が経過して低層階において壁のハツリ工事が行われていた。10時~10時30分、12時~13時の休憩時間を除く L_{Aeq} は、9月は61.9~65dB、一方10月は外壁工事が主のため66.8~73.3dBである。

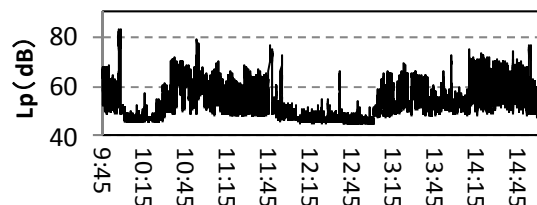


図2 騒音測定結果(9月10日)

4. 被験者属性

被験者は男226人(80.7%)・女54人(19.3%)、学部4年~修士1年が49.8%、21~23歳が68.3%である。工事はT学部C棟で実施されておりT学部231人(80.5%)、うちB棟87人(40.7%)、C棟69人(32.2%)、F棟42人(19.6%)である(棟の位置は図1参照)。

KATADA Naohiro, UMEMIYA Noriko and IWATA Tomoko

図3~4に敏感さとうるささ評価の分布を示す。敏感さでは60.9%が「やや敏感」と回答しており、うるささ評価では7~10で全体の56.0%を占めている。

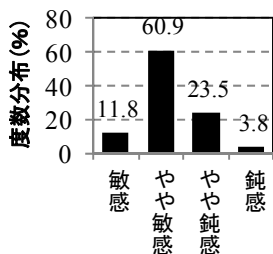


図3 敏感さ

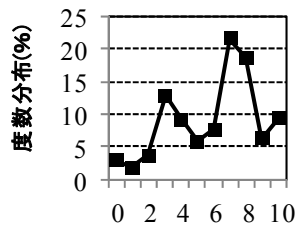


図4 うるささ評価

5. 日常の騒音曝露状況

表1 日常曝露騒音の複合状況(人、%)

		鉄道騒音	
		ある(n=24)	ない側(n=263)
道路交通騒音	ある(n=44)	7	37
	ない側(n=243)	17	226

日常騒音曝露状況は、それぞれ「ある」「少しある」「ない」の3段階で評価してもらったところ、道路交通騒音44人、鉄道騒音25人であり、他は少なかったため、以降は日常曝露騒音として道路交通騒音と鉄道騒音について分析する。

道路交通騒音と鉄道騒音の複合状況を表1に示す。ない側とは「少しある」と「ない」をまとめたものである。道路交通、鉄道騒音の両方がある人は7人、道路交通騒音があり鉄道騒音がない人は37人、鉄道騒音があり道路交通騒音がない人は17人、両方ない人は226人である。また、道路交通騒音・鉄道騒音の有無と、自宅通学/下宿、戸建て/集合住宅に関係はなかった。

6. 騒音曝露状況と敏感さとの関係

6.1 騒音の複合状況を考慮しない場合

表2に各曝露騒音の有無と敏感さとの一様性検定の結果を示す。表における数字はp値であり、不等号の向きは敏感である側を示す。

5%有意は、「敏感」+「やや敏感」と「やや鈍感」+「鈍感」に分けて検定した鉄道騒音だけであり、鉄道騒音がある人は鈍感だと答える傾向にある。

表2 曝露騒音と敏感さの一様性検定の結果

	「敏感」、「やや敏感」、「やや鈍感」、「鈍感」の4段階	「敏感」+「やや敏感」と「やや鈍感」+「鈍感」の2段階	「敏感」と「やや敏感」+「やや鈍感」+「鈍感」の2段階	「敏感」+「やや敏感」+「やや鈍感」と「鈍感」の2段階	
道路交通騒音あり (n=44)	-	-	-	-	ない側 (n=243)
鉄道騒音あり (n=25)	-	<(0.04)	-	<(0.08)	ない側 (n=263)

6.2 騒音の複合状況を考慮した場合

複合状況を考慮し、道路交通騒音・鉄道騒音それぞれ有無と敏感さとの一様性検定を行う。

6.2.1 道路交通騒音に曝露されている人

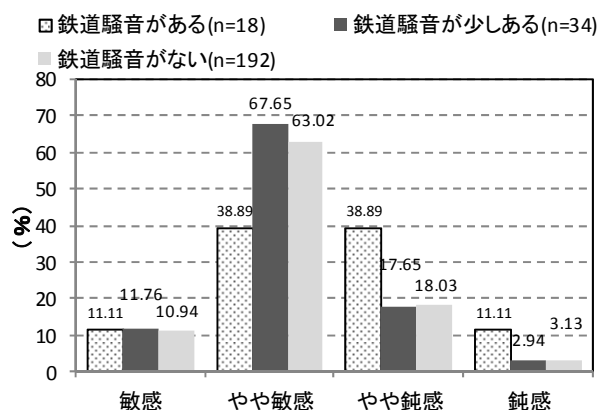
道路交通騒音が「ある」と回答した44人について、鉄道騒音の有無と敏感さとの一様性検定によると、敏感さを「敏感」、「やや敏感」、「やや鈍感」、「鈍感」の4段階としても、「敏感」+「やや敏感」と「やや鈍感」+「鈍感」の2段階としても、鉄道騒音の有無と敏感さは独立である。道路騒音に曝露されている場合に限定すると、道路騒音に加えて鉄道騒音に曝露されているかどうかによって、音に対する敏感さは異なる。

6.2.2 道路交通騒音に曝露されていない人

道路騒音が「少しある」+「ない」と回答した243人については、敏感さを「敏感」~「鈍感」の4段階とすると $p=0.087$ 、「敏感」+「やや敏感」と「やや鈍感」+「鈍感」の2段階とすると $p=0.0227$ で関係がある。道路騒音に曝露されていない人のあいだでは、鉄道騒音の曝露状況によって音に対する敏感さに違いがある。図5に道路交通騒音に曝露されていない場合について、鉄道騒音への曝露状況別の敏感さの分布を示す。

鉄道騒音に曝露されている場合、鈍感側に分布している。道路交通騒音がない人のうち、鉄道騒音がある人は鈍感であるといえる。

図5 敏感さと鉄道騒音の有無(道路交通騒音ない人)



6.3 鉄道騒音に曝露されている/されていない人

鉄道騒音に曝露されている、またはされていない場合も共に道路交通騒音の有無によって敏感さは異ならなかった。

6.1~6.3をまとめると、音に対する敏感さには、日常生活において鉄道騒音に曝露されていることが関係

しており、道路交通騒音がない人において、鉄道騒音がある人は鈍感である。

7. 騒音曝露状況と騒音のうるささ評価との関係

7.1 騒音の複合状況を考慮しない場合

表3に、道路騒音と鉄道騒音の有無による、騒音のうるささ評価の平均値の差のT検定の結果を示す。鉄道騒音に曝露されている人は曝露されていない人よりうるさくない側に評価している($p=0.06$)。一方、道路交通騒音の有無とうるささ評価に関係は見られない($p=0.16$)。

表3 曝露騒音の有無によるうるささ評価

	「ある」 うるささ評価	p値	「少しある」+「ない」 うるささ評価
道路交通騒音	6.62	>(0.1641)	6.02
鉄道騒音	5.2	<(0.0636)	6.2097

7.2 騒音の複合状況を考慮する場合

複合状況を考慮し、道路交通騒音・鉄道騒音それぞれの有無においてうるささ評価の平均値の差のT検定を行う。図6には、各曝露騒音の有無による工事騒音のうるささ評価の相対出現頻度を示す。

道路交通騒音に曝露されていない人のあいだで、鉄道騒音の有無によってうるささ評価の分布に差がある($p=0.0112$)。道路交通騒音と鉄道騒音ともに曝露されていない人は、評価7と8が多く、平均値は6.14でうるさい側に出現頻度が高いのに対して、道路騒音がなく鉄道騒音に曝露されている人は、評価3が多く平均値は4.52であり分布が平坦である。よって、1)道路騒音に曝露されていない人では、鉄道騒音に曝露されている人のほうが工事騒音をうるさい側に評価することが少ない。一方、2)道路騒音に曝露されている人のあいだでは、鉄道騒音の曝露の状況とうるささ評価には関係がない。また、3) $p=0.08$ ではあるが

鉄道騒音に曝露されている人のあいだでは、道路に曝露されている人(平均値 6.85)よりも道路騒音に曝露されていない人(平均値 6.14)の方が、うるささ評価が低い。

以上1)~3)をまとめると、道路騒音がない人のあいだでは、鉄道騒音がある人は鉄道騒音がない人にくらべ工事騒音の評価においてうるさくない側に評価する傾向があり、また鉄道騒音がある人のあいだでは、道路騒音がない方がうるさくない側に評価する傾向にあるといえ、道路交通騒音と鉄道騒音では曝露状況の有無によってうるささ評価が逆である。

8. うるささ評価と敏感さとの関係

図7に敏感さの各カテゴリにおけるうるささ評価の平均値を示す。表4にうるささ評価と敏感さの3通りのカテゴリ分類に対する平均値とのT検定の結果を示す。表4の(a)は敏感さを「敏感」、「やや敏感」と「やや鈍感」、「鈍感」の2択で検定した場合、(b)は「敏感」と「やや敏感」、「やや鈍感」、「鈍感」の2択で検定した場合、(c)は「敏感」、「やや敏感」、「やや鈍感」と「鈍感」の2択で検定した場合である。

3通りの全てにおいてp値が1%有意であることから、音に対して敏感な人は工事騒音をうるさく評価するといえる。

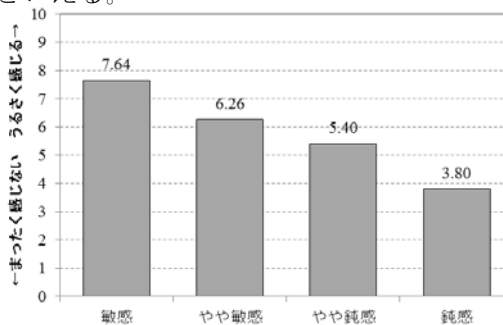


図7 敏感さの回答項目別のうるささ評価の平均値

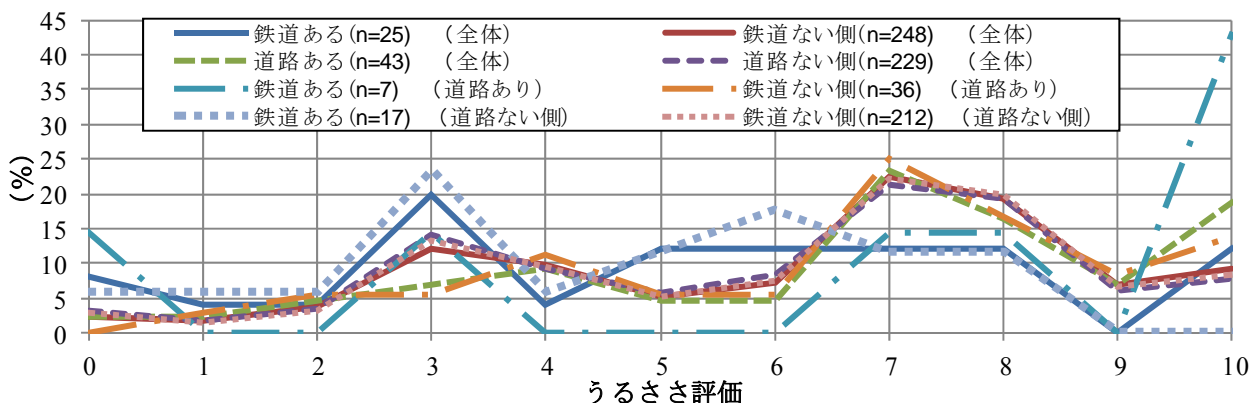


図6 各曝露騒音の有無による工事騒音のうるささ評価の相対出現頻度

表4 うるささ評価と敏感さとの関係

		敏感	p値	鈍感
(a)	うるささ評価	6.48	>(0.0002)	5.18
(b)	うるささ評価	7.63	>(0.0004)	5.9
(c)	うるささ評価	6.22	>(0.0034)	3.8

((a)は敏感さを「敏感」「やや敏感」と「やや鈍感」「鈍感」の2択で検定した場合、
(b)は「敏感」と「やや敏感」、「やや鈍感」、「鈍感」の2択で検定した場合、
(c)は「敏感」、「やや敏感」、「やや鈍感」と「鈍感」の2択で検定した場合)

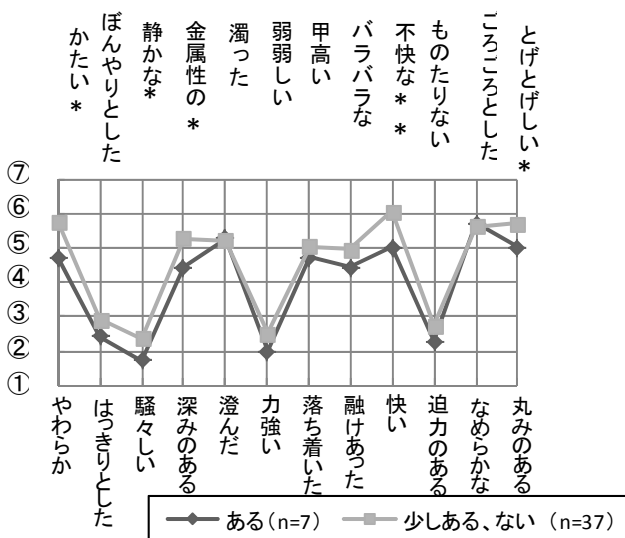
9. 曝露騒音状況と騒音の印象評価との関係

道路交通騒音と鉄道騒音の複合状況を考慮し、曝露騒音の有無(「ある」と「少しある」+「ない」)による工事騒音の印象評価の違いについて調べる。

9.1 道路交通騒音に曝露されている/されていない人

図8に道路交通騒音に曝露されている人について、鉄道騒音の曝露状況別に騒音の印象評価のプロフィールを示す。

図8 鉄道騒音の有無と騒音の印象評価



(「ある」と「少しある」+「ない」で分けた場合。*は20%、**は5%有意)

道路交通騒音に曝露されている人のあいだでは、鉄道騒音に曝露されているほうが曝露されていない人よりも、「やわらかい」、「静かな」、「深みのある」、「快い」、「丸みのある」と評価している。道路交通騒音と鉄道騒音の両方に曝露されている場合と比べ、音の印象が良い傾向にあるといえる。

一方、道路交通騒音に曝露されていない人のあいだでは、「快い⇔不快な」のみ20%水準で有意な差が認められ、鉄道騒音がある人はない人よりも工事騒音を快いと答える傾向にある(図略)。

9.2 鉄道騒音に曝露されている/されていない人

鉄道騒音に曝露されている人のあいだでは、道路交通騒音に曝露状況によって印象評価に差がない。

9.1~9.2より、騒音の印象評価も騒音の曝露状況によって異なり、道路交通騒音に曝露されている場合、鉄道騒音の有無と印象評価は関係がある。

10.まとめ

日常生活における騒音曝露状況と騒音評価について、291名を対象に調査をおこない、以下を明らかにした。

- 1) 道路交通騒音がない人のあいだでは、鉄道騒音がある人は鉄道騒音がない側の人に比べて音に対して鈍感である。
- 2) 道路交通騒音がある人は、ない側の人に比べて工事騒音をうるさく評価している。また、道路交通騒音がない側の人よりうるさくないと評価する傾向がある。
- 3) 道路交通騒音があり鉄道騒音もある人は鉄道騒音がない側の人に比べ音の印象評価が良い。

日常において騒音が曝露されている状況によって敏感さ・うるささ評価・印象評価の結果は異なり、鉄道騒音に曝露されている人は音に対して鈍感でうるさくなく評価し、道路交通騒音に曝露されている人はうるさく評価する。

(参考文献)

文1) J.M. Fields and J.G. Walker, 'comparing the relationships between noise level and annoyance in different surveys' J. Sound Vib. 81, 51-80(1982).
 文2) U.Moehler, 'Community response to railway noise' J.Sound Vib. 120, 320-332(1988).
 文3) 田村明弘, '道路あるいは鉄道が種音源となっている地域における戸外騒音に対する住民の反応,' 音響技術 21, 47-52(1978).
 文4) 加来治朗ら, 'LAeqによる環境基準の比較,' 音響学会騒音・振動研資, N-94-09(1994).
 文5) 難波精一郎・桑野園子: 音の評価のための心理学的測定法, 日本音響学会, 107-121, (1998).

*1 大阪市立大学前期博士課程 *1 Graduate student, Osaka City University
 *2 大阪市立大学教授, 博士(工) *2 Professor, Dr.Eng., Osaka City University
 *3 大阪市立大学客員准教授, 博士(工) *3 Visiting associate professor, Dr.Eng., Osaka City University