HOKUGA 北海学園学術情報リポジトリ
学校法人北海学園
北海学園大学
北海商科大学

| | |
|---|---|
| タイトル | 函館の路面電車騒音・振動に対する沿線住民の反応 |
| 著者 | 佐藤，哲身; SATO, Tetsumi |
| 引用 | 北海学園大学工学部研究報告(41): 51-56 |
| 発行日 | 2014-01-17 |

Hokkai-Gakuen Organization of Knowledge Ubiquitous through Gaining Archives.

# 函館の路面電車騒音・振動に対する沿線住民の反応

佐　藤　哲　身*

# Community Response to Tram Noise and Vibration in Hakodate

Tetsumi SATO*

要　旨

本報告は，函館において実施した路面電車騒音・振動に関する社会調査の結果を分析し，札幌の列車騒音や地下鉄騒音，路面電車騒音に対する社会反応と比較したものである．その結果，函館の路面電車騒音に対する不快感反応は札幌と同様に小さく，列車騒音や地下鉄騒音を下回るという結果が得られた．また，その原因を考察し，路面電車の印象や利用頻度といった非聴覚的要因の影響が大きいという結論に達した．

## 1．はじめに

都市の慢性的な交通渋滞の緩和には，公共交通機関の整備が不可欠である．札幌には都市交通の一端を担う交通機関として路面電車と地下鉄があり，函館には路面電車がある．札幌の路面電車や地下鉄から発生する騒音の沿線住民への影響についての調査結果はすでに報告済みであるが[1,2]，そのなかで，同じレベルの騒音に暴露されている住民の反応率が，音源によって明らかに異なるという結果が得られた．すなわち，2001年に実施した列車騒音調査[3]を含めて比較すると，列車騒音，地下鉄騒音，路面電車騒音の順に不快感反応が減少することが分かった．特に路面電車騒音に対する反応は極めて小さく，これが札幌に特有の結果なのか，路面電車そのものの性質によるものなのかを確認するために，函館で同様の調査を行った．

路面電車騒音の評価に関する研究は少ないが，Sandrockら[4]は都市交通を担う路面電車とバスの騒音を実験によって比較し，路面電車の騒音は3 dB小さなレベルのバスの騒音と同じう

* 北海学園大学工学部建築学科
* Department of Architecture and Building Engineering, Faculty of Engineering, Hokkai-Gakuen University

るささをもたらすとしている．すなわち，同じレベルのバスに比べて路面電車の騒音はうるさくないことを示している．

本報告は，札幌での調査結果と比較するために実施した函館の路面電車騒音に関する社会調査について，調査の概要と結果の要点を記したものである．

## 2．調査の概要

路面電車騒音・振動に関する調査は2012年10月から12月にかけて実施したもので，沿線住民へのアンケート調査と，騒音レベル，振動レベルの測定からなっている．はじめに，集合住宅４棟68戸と戸建住宅286戸を対象に，郵送法によるアンケート調査を実施した．主質問は路面電車騒音の不快感および具体的な影響に関する項目である．主質問の質問文と回答選択肢はICBENの方法[5]に則って作成したもので，５段階の言語尺度（まったく，それほど，多少，だいぶ，非常に）と11段階の数値尺度上に回答を求めた．集合住宅においては，調査対象者68名中37名から回答が得られ，回収率は54.4％，戸建住宅では286名中137名から回答が得られ，回収率は47.9％であった．

**表１**　調査の概要

| | | |
|---|---|---|
| 調査対象 | 路面電車騒音・振動 | |
| 調査時期 | 2012年10～12月 | |
| 調査地区 | 函館市内の軌道沿線 | |
| アンケート方法 | 郵送法 | |
| 住宅の種類 | 集合住宅 | 戸建住宅 |
| サンプル数 | 68 | 286 |
| 回答数 | 37 | 137 |
| 回収率（％） | 54.4 | 47.9 |
| 運行本数 | 142,287 | |

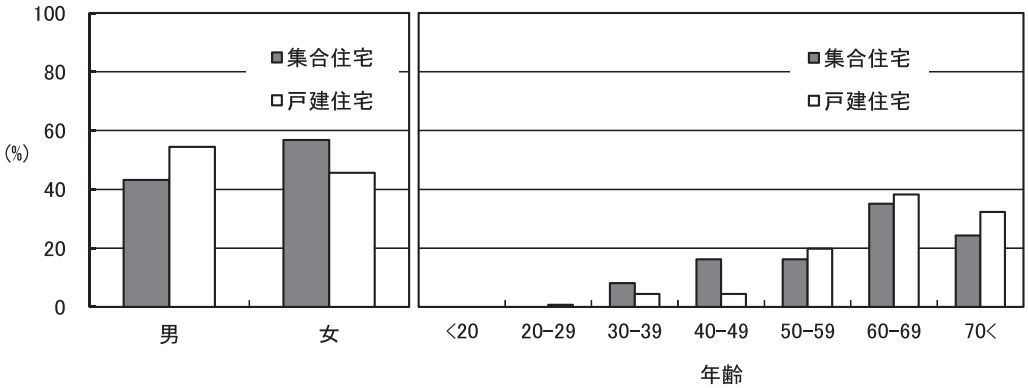


**図１**　回答者の属性

**図 1** は回答者の性別と年齢構成である．集合住宅では女性の数が多く，戸建住宅では男性の数が多いが，大きな偏りは認められない．また，集合住宅に比べて戸建住宅は年齢層が高いが，何れも広い範囲の年齢層から回答が得られている．

アンケート調査終了後には騒音と振動の測定を行った．路面電車騒音・振動の測定に際しては，沿線の利用可能な空間の歩道の端（基準点）に騒音計（RIONNL-22）のマイクロホンと振動レベル計（RION VM-53A）のピックアップを設置し，60分間連続して１秒間隔の騒音レベル，振動レベルを記録した．騒音に関しては基準点から10m，20m，40m離れた地点にも騒音計を設置し，距離減衰推定のためのデータを記録した．この測定で上り下りそれぞれ複数の事象を記録できたので，事象ごとに*L*AEを求め，エネルギー平均して上り下りの１事象の*L*AEを決定した．これらの*L*AEと運行ダイヤから騒音・振動の各騒音評価量を算出した．また，各住戸の騒音暴露量は，距離減衰推定用データから求めた推定式に基準点から各住宅までの距離を代入して距離減衰量を求め，基準点のレベルからから減じて推定した．

## ３．考察

**図 2** は路面電車の利用状況に関する質問への回答である．集合住宅では60％を超える人が「積極的に使う」,「なるべく使うようにしている」と答えており，戸建住宅でも半数近い人から同様の回答が得られている．これにより，函館の路面電車は沿線住民にとって便利な交通機関であり，頻繁に利用されていると言える．また，**図 3** は路面電車の印象についての質問への回答である．集合住宅では70％を超える人が「非常に良い印象を持っている」,「良い印象を持っている」と答えており，戸建住宅でも65％を超える人から同様の回答が得られていることから，路面電車が住民に支持されているものと判断できる．良い印象の理由として,「便利」,「時間が正確」,「待ち時間が短い」といった利便性や,「函館にふさわしい」,「風情がある」,「観光客に好評」などの存在そのものを支持する回答が多い．また,「環境にやさしい」「機関

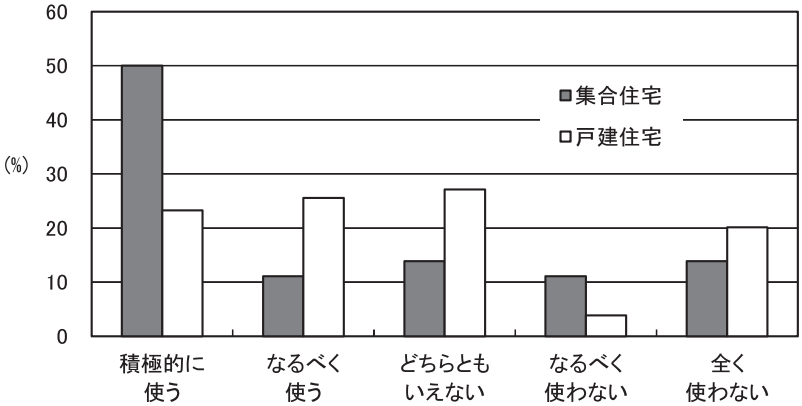


**図 2**　路面電車の利用状況

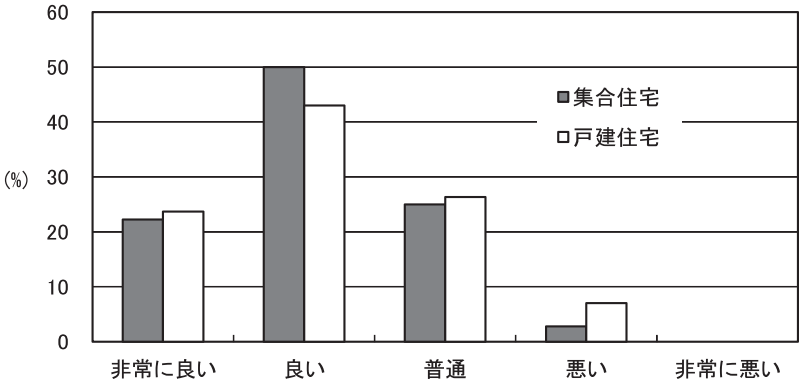


**図 3**　路面電車の印象

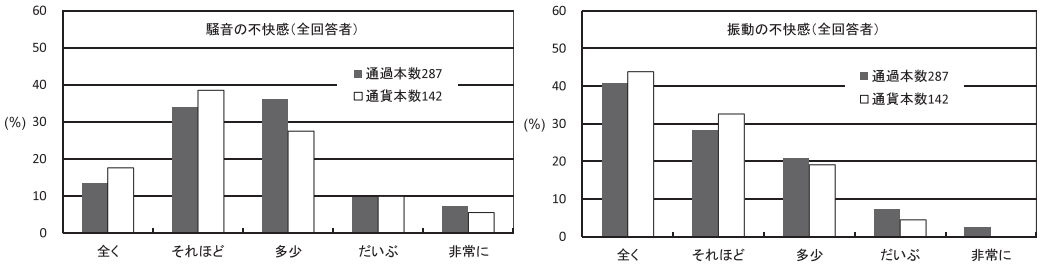


**図 4**　騒音と振動の不快感の通過本数間比較

士が親切」という回答も少なからずあった．一方，悪い印象の理由のなかには，「車体に描かれた広告が見苦しい」など，路面電車に好意を持つが故の悪印象と捉えられる回答も複数見受けられた．

**図－4** は騒音と振動に対する住民反応の分布である．函館の路面電車の路線を運行回数で分類すると，１日の運行回数が142回と287回の２種類となり，騒音や振動の暴露量は明らかに異なっている．ここでは運行回数の異なる路線沿線の住民反応を比較してみたい．騒音に関しては，通貨本数の多い場合に「（多少～非常に）不快」と答える割合が多いが，全体的に見ると，「全く」，「それほど」，「多少」が大半を占めており，「だいぶ」や「非常に」と答えた人は少ないことが分る．一方，振動に関してはさらにその傾向が強くなり，「だいぶ」や「非常に」と答えた人は非常に少ないことが分る．

さて，**図－5** は，本調査結果を列車騒音調査（2001年），札幌の路面電車調査（2010年），地下鉄調査（2011年）の結果と比較したものである．ここで縦軸のPercent Highly Annoyedは，５段階の言語尺度のうち最上位のカテゴリ「非常に」と答えた人の割合を表している．この図から，同じレベルの騒音に暴露されていながら反応率には明らかな差が認められ，列車騒音，地下鉄騒音，路面電車騒音の順に不快感反応は減少している．路面電車に関しては，函館の反応が札幌のそれを上回っているようであるが，両者ともに列車や地下鉄を概ね下回ってお

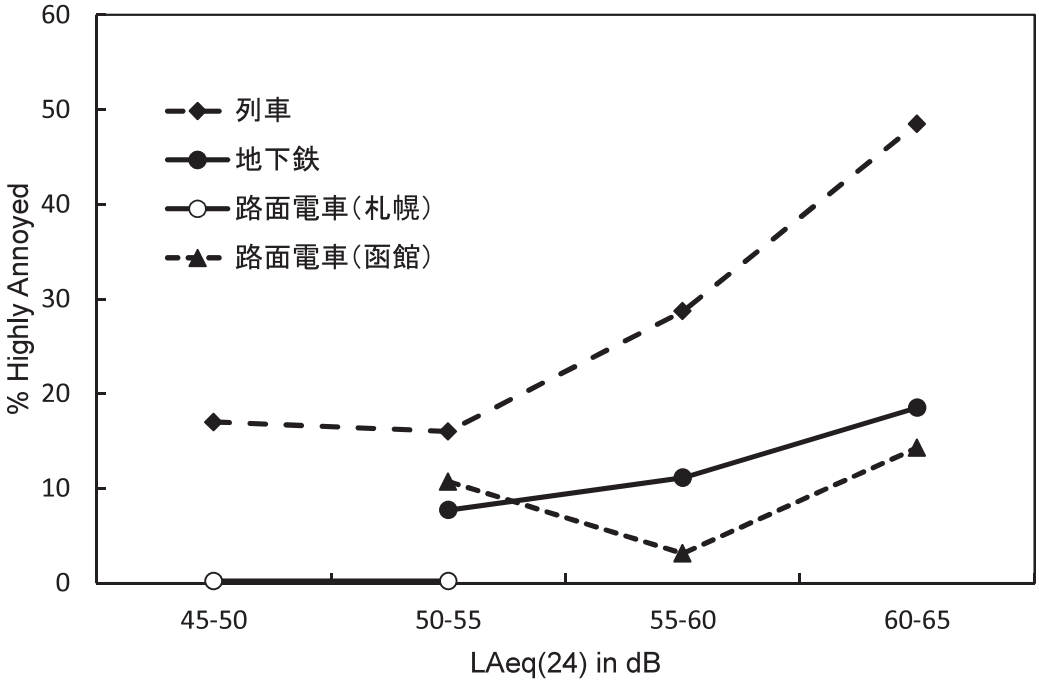


**図 5**　列車・路面電車・地下鉄の騒音暴露量と不快感反応の関係

り，路面電車に対する不快感反応は小さいと言える．路面電車の利用状況については，函館，札幌ともに，多くの人が「積極的に使う」,「なるべく使うようにしている」と答えており，沿線住民にとって便利な交通機関であることがわかる．また，路面電車の印象についても，函館，札幌ともに「非常に良い印象を持っている」,「良い印象を持っている」と答えた人が多数を占めている．地下鉄に関しては，別報で報告しているように，利便性を支持する人が多数を占めている．一方，列車騒音の調査では「利用頻度」や「印象」を設問に加えていないので直接的な比較は不可能であるが，例えば特急列車は必ずしも最寄りの駅には停車せず，各駅停車の列車の数も他の交通機関に比べて少ない．さらに貨物列車の存在を考えると,「利便性」や「利用頻度」,「印象」において，他の２つの交通機関に劣ると言わざるを得ない．このような非音響的要因が騒音に対する不快感反応に深く関わっており，音源に対して好意的であるほど不快感は減少し，図のような結果に結びついたものと推察できる．

## ４．おわりに

以上により，函館の路面電車騒音・振動の住民への影響は，札幌と同様，小さいものと推察できる．

本研究は平成24年度北海学園学術研究助成（一般研究）によった．ここに記して謝意を表す

る．

## 参考文献

1）T. Sato, Community response to noise from inner-city railway transportation in Sapporo, Japan, Proceedings of Inter-noise 2012 (New York), CD-ROM Version (2012).

2）佐藤哲身，札幌の路面電車および地下鉄地上走行部からの騒音に対する沿線住民の反応，日本音響学会騒音振動研究会，N－2012－50（2012）．

3）T. Sato et al., Relationships between rating scales, question stem wording, and community responses to railway noise, J. Sound Vib., 277, 609-616 (2004).

4）S. Sandrock et al., Experimental studies on annoyance caused by noises from trams and buses, J. Sound Vib., 313, 908-919 (2008).

5）J.M. Fields et al., Standardized general-purpose noise reaction questions for community noise surveys : research and a recommendation, Community Response to Noise Team of ICBEN, J. Sound Vib., 242, 641-679 (2001).