第 VII 部門　　大阪市を対象とした自動車騒音による健康リスク評価

大阪大学大学院工学研究科環境・エネルギー工学専攻　学生員　○岡崎　祐樹
正会員　　小島　直也
正会員　　東海　明宏

１．背景と目的

自動車交通の拡大は，大気汚染や騒音といった深刻な公害をもたらしてきた．政府は，1967 年に公害対策基本法[1)]を制定するなど，環境問題対策を講じてきた．騒音に係る環境基準は，睡眠妨害，作業能率の低下，不快感などをきたさないことを基本として指針が設定されている．しかし，WHO 欧州地域事務局は，騒音は単なる感覚公害ではなく，虚血性心疾患や高度の睡眠妨害などの影響をもたらすことを指摘した[2)]．日本では，それらの影響をエンドポイントとした騒音の研究は限られている[3)]．本研究では，大阪市を対象として，虚血性心疾患と高度の睡眠妨害をエンドポイントとした自動車騒音の健康リスクを算出した．さらに，同地域での自動車由来の大気汚染物質の健康リスクとの比較をおこない，自動車走行に起因する健康リスクの軽減策について考察した．

２．方法

本研究における健康リスク評価の流れを図 1 に示す．大阪市内の 2010 年の道路交通センサス調査対象道路（高速自動車国道と都市高速道路を除く）の道路端から 50 m 以内をリスク評価の対象地域とした．また，騒音と大気汚染によって生じる異なる健康影響を比較するための指標として DALY（障害調整生存年：Disability Adjusted Life Year）を用いた．DALY は早世による健康負担と障害による健康負担を合計した指標であり，集団の健康状態を推定する共通の尺度を設定することを前提として提案された指標である[4)]．

はじめに，ASJ RTN-Model 2013[5)]を用いて，走行速度・車種・走行状態から自動車 1 台の音響パワーレベルを決定し，道路の幅員・測定時間帯・交通量などの条件を加えた等価騒音レベルを推定した．それをもとに，大阪市における自動車騒音の暴露人口を推定した．さらに，昼間での等価騒音レベルおよび暴露人口分布から求めた寄与割合を，虚血性心疾患の死亡者数・患者数と掛け合わせて，虚血性心疾患の健康リスクを DALY で算出した．また，夜間での等価騒音レベルおよび暴露人口分布から，高度の睡眠妨害の影響者数を推計し，そこから高度の睡眠妨害の健康リスクを DALY で算出した．これらを足し合わせて自動車騒音の健康リスクとした．

つぎに，自動車由来の大気汚染物質を NO_2 と PM2.5 として，それらが及ぼす呼吸器系の疾患の健康リスクの算出をおこなった．大気汚染物質濃度 1 単位あたりの死亡率・罹患率に対して，人口密度と 1 死亡・1 疾患あたりの

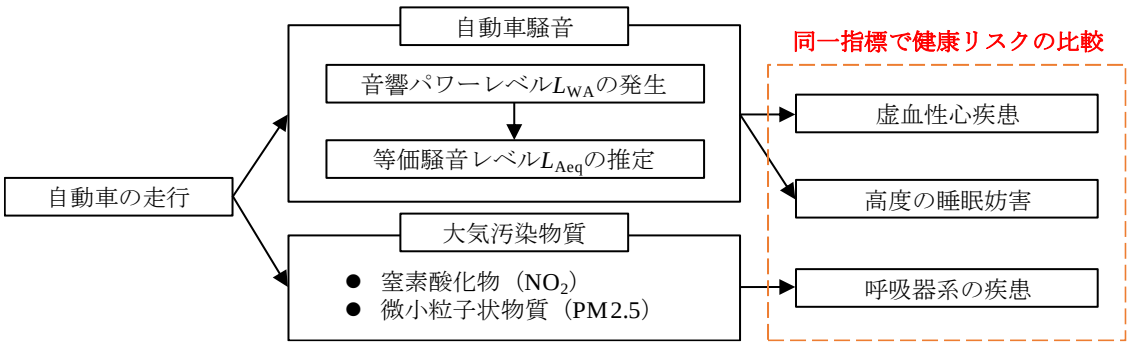

図 1　本研究における健康リスク評価の流れ

Yuki OKAZAKI, Naoya KOJIMA, Akihiro TOKAI
yukioka9610@gmail.com

DALY を乗じることで，濃度 1 単位あたりの DALY 損失を計算した[6]．大気汚染物質の濃度には，大阪市での常時測定結果を用いた．自動車排出ガス測定局での値と一般環境大気測定局での値の差分を自動車交通によって増加した量として，対象地域での健康リスクを DALY で算出した．

３．結果と考察

自動車騒音による健康リスクは 3406.9 [DALY] ，自動車由来の大気汚染物質による健康リスクは 179.5 [DALY] であると算出された（表 1）．また，対象地域における居住人口一人あたりでは，虚血性心疾患が引き起こされる健康リスクは 0.00054 [DALY/人] ，高度の睡眠妨害が引き起こされる健康リスクは 0.0055 [DALY/人] と計算された．したがって，自動車騒音による健康リスクは，自動車由来の大気汚染物質による健康リスクを上回り，自動車騒音は特に高度の睡眠妨害において大きな影響をもたらすことが示された．高度の睡眠妨害の重篤度は 0.07 [DALY/症例] で，虚血性心疾患の 0.432 [DALY/症例] よりも小さいにもかかわらず，このような結果となったのは，夜間条件下で算定した高度の睡眠妨害の影響者数が 42,318 人（＝症例）であるためだと考えられる．

環境省のガイドライン[7]では，①交通騒音情報の活用，②土地利用対策，③住宅対策が具体的な騒音施策として挙げられている．本研究では，道路端から建物までの距離を変化させたときの，高度の睡眠妨害の影響者数の推移を求めた．道路端と建物の間に 1 m の距離を設けることで，高度の睡眠妨害の影響者数は約 2,000 人減少した．さらに，5 m の距離を設けると約 10,000 人減少した．このことから，道路端と建物の間にゆとりのある歩道や緑地帯を設置することで自動車騒音が軽減されるということが定量的に示された．

表 1　自動車騒音と自動車由来の大気汚染物質の健康リスクの比較

	自動車騒音		自動車由来の大気汚染物質	
	虚血性心疾患	高度の睡眠妨害	呼吸器系の疾患	
			急性死亡	呼吸器系の入院
患者数 (影響者数) [人]	201	42,318	-	14,075
死亡者数 [人]	27	-	33	-
健康リスク [DALY]	444.6	2,962.3	24.7	154.8

４．結論

本研究では，自動車騒音による健康リスクを算出し，自動車由来の大気汚染物質による健康リスクと比較した．その結果，道路から 50 m 以内の居住者に関しては，自動車騒音によって大気汚染物質よりも高い健康リスクがもたらされていると算出された．また，道路端から建物までの距離を大きくすることによって，健康リスクを軽減することが可能であるということが示された．今後の課題としては，地図情報等を利用して暴露人口をより正確に推定することや，欧州と日本の違いを計算に反映することが考えられる．

参考文献

1) 騒音法令研究会：騒音規制の手引き　騒音規制法逐条解説／関連法令・資料集，技報堂，2002.
2) WHO：Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe，2011.
3) 田鎖順太，高橋楓，深澤孝一郎，松井利仁：札幌市全域を対象とした道路交通騒音マップの作成および健康影響評価，日本騒音制御工学会研究発表会講演論文集，pp.111-114，2017.
4) 厚生労働省：総論参考資料　-参考 1　健康指標の意義と算出方法-，https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21_11/s1.html (2019.2.23 閲覧).
5) 日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会：道路交通騒音の予測モデル “ASJ RTN-Model 2013”，日本音響学会誌，Vol.70，No.4，pp.172-230，2014.
6) 伊坪徳宏，稲葉敦：LIME2 意思決定を支援する環境影響評価手法，丸善，2010.
7) 環境省：交通騒音問題の未然防止のための沿道・沿線対策に関するガイドライン，2017.