

健康問題を考慮した自動車社会のあり方について

関西大学 正会員 秋山 孝正
関西大学 正会員 ○井ノ口 弘昭

1. はじめに

日本では、高度経済成長期である 1960 年代から、一般家庭でも購入可能な大衆車が登場し、モータリゼーションが急速に進展した。このモータリゼーションは、都市交通環境の悪化や大気汚染・地球温暖化など様々な外部不経済を引き起こしている。それに加え、歩く機会が減少するため、運動不足・肥満などによる健康問題への影響も懸念されている。

本研究では、モータリゼーションが都市生活における健康への影響を明確化する。具体的には、全国の都道府県を対象として、交通環境要因と健康問題（生活習慣病）に着目する。さらに、交通環境の変化に対する健康問題の推移についての推計を行う。

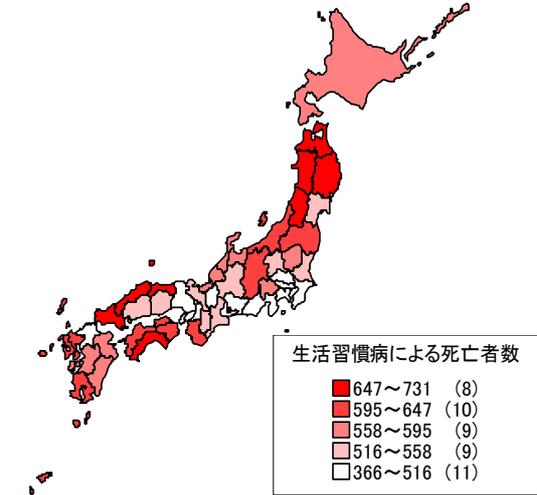


図-1 都道府県別生活習慣病による死亡者数

2. 都市交通環境と健康問題に関する基礎的分析

まず、都市交通環境と健康問題について基礎的な相関関係を分析する。ここでは、都道府県別の統計資料に基づいて分析する。とくに、都市交通環境について、保有自動車数などの統計指標(7 要因)^{1),2)}、また生活環境について、社会体育施設数などの統計指標(6 要因)³⁾を準備して、さらに健康問題については生活習慣病による死亡者数など6 要因を用いた。

つぎに、健康問題の分析として都道府県別の人口 10 万人当りの生活習慣病死亡者数を図-1 に示す。これより、都市圏では死亡者数が少ないが、地方部では多いことが分かる。また、分布状況を自動車保有台数分布との比較より、相関関係が推測される。

つぎに、線形回帰モデルを用いて上記の各要因に基づく生活習慣病死亡者数の推計を行った。ここでは、各種の説明要因を組み合わせ、比較検討を行った。表-1 は説明要因の数を 3~7 とし、これら要因の組合せに対する推計精度を示している。ただし、要因数 3~5 の場合は、標準誤差の最小のものを示している。本研究では、標準誤差と相関係数の両面から比較検討してモデル 5 を利用した。この場合の偏回帰係数を表-2 に整理する。これより、スポーツの年間行動者率・主要道路実延長の有意性が高

表-1 回帰モデルの説明変数組合せ

モデル	説明変数の数	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	標準誤差	相関係数
1	3					○		○	○	36.16	0.90
2	4				○	○		○	○	36.49	0.90
3	5	○	○				○	○	○	38.96	0.88
4	6	○	○			○	○	○	○	34.35	0.91
5	6	○		○		○	○	○	○	33.57	0.92
6	6	○	○	○		○		○	○	35.28	0.91
7	7	○	○	○		○	○	○	○	33.76	0.92

- ① 保有自動車数(台/人口千人当たり)
- ② 運転免許保有者数(人/人口千人当たり)
- ③ ガソリン販売量(kl/免許保有者一人当たり)
- ④ ガソリン販売量(kl/人口万人当たり)
- ⑤ 主要道路実延長(km/総面積1km²当たり)
- ⑥ 社会体育施設数(人口 100 万人当たり)
- ⑦ スポーツの年間行動者率(%/15歳以上)
(1年1回以上の運動)
- ⑧ 食塩消費量(グラム/年間一世帯当たり)

表-2 回帰モデルのパラメータ推計結果

説明変数	係数	t 値
①保有自動車数	0.5433	2.02
③ガソリン販売量	-573.4	-2.44
⑤主要道路実延長	360.6	3.79
⑥社会体育施設数	0.1283	2.41
⑦スポーツの年間行動者率	-9.945	-4.16
⑧食塩消費量	0.000392	0.03
定数項	1348.75	6.12

キーワード モータリゼーション、生活習慣病、ニューラルネットワーク

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35 関西大学 環境都市工学部 井ノ口 弘昭 TEL 06-6368-0964

い。一方で、食塩消費量は有意とはいえない。

3. ニューラルネットワークモデルによる分析

つぎに、高度な非線形性を考えて、ニューラルネットワーク(NN)モデルを導入する。ここでは、回帰モデルの場合と同じ説明要因(表-2)を用いる。すなわち、入力層は6変数である。また、出力変数として生活習慣病死亡者数を用いて、3層のNNモデル(入力層:6、中間層:7、出力層:1)を作成した。

図-2に前述の回帰モデルおよびNNモデルによる生活習慣病死亡者数の実績値と推計値との関係を示す。これより、全般的に推計精度が向上していることが分かる。具体的には、RMSE=35.8(回帰モデル)がRMSE=18.8(NNモデル)となっている。また、図-2より沖縄県などの線形関係から乖離しているサンプルについても妥当な推計値が得られている。最終的にNNモデルでは、平均的な推計誤差が3.3%程度である。したがって、以降の分析ではNNモデルを用いる。

4. 都市交通環境変化が健康問題に与える影響の分析

つぎに、NNモデルを用いて交通環境の変化の健康問題への影響を考える。ここでは、近畿地方3府県と中部地方2県をとりあげる。とくに自動車保有台数の変化と生活習慣病死亡者数について検討する。具体的には、自動車保有台数が△20万台から20万台の間で変化した場合の死亡者数を推計する。これら各府県に関する算定結果を図-3にまとめる。

例えば20万台の変化を想定すると、京都府における死亡者数の割合が他府県と比べて最大となる(死亡者数の割合:87人/万台)。すなわち、大都市においては、なおモータリゼーションの進展の可能性があることから、健康問題の悪化が懸念される。一方で岐阜県の場合の死亡者数が最も小さい(死亡者数の割合:15人/万台)。これは、モータリゼーションの進展により自動車台数が高水準であり(790台/人口千人)、基本的な生活習慣病の罹患割合が大きいことに起因すると考えられる。このように都市におけるモータリゼーションの進展と生活習慣病死亡者の増加には、関係性が高いことが分かる。

5. おわりに

本研究では、モータリゼーションが都市生活面を与える健康への影響を明確化するため、都市交通環境に関する要因と健康に関する推計モデルを作成し、

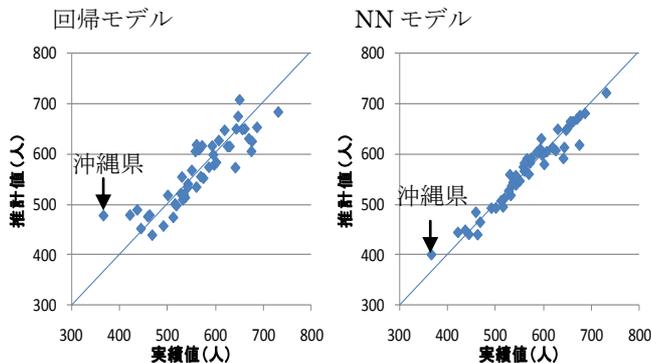


図-2 各モデルの実績値と推計値との関係

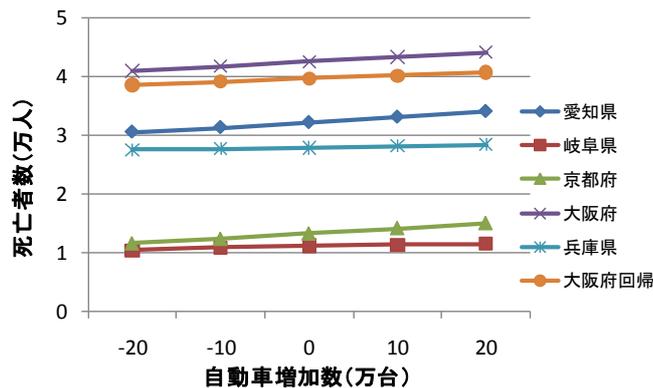


図-3 自動車の増加に伴う死亡者数の予測

交通環境の変化の影響について分析した。この研究の成果は以下のようにまとめられる。

- ① 要因の基本的な関係性に基づく線形回帰分析の結果、生活習慣病に影響を与えるいくつかの主要な交通環境要因が抽出された。
- ② 非線形性を考慮したNNモデルを用いて、精度の極めて高い生活習慣病の推計が可能となった。
- ③ 健康問題の変化について分析を行った結果、大都市および地方都市のモータリゼーションの影響の相違が明確となった。

今後の検討課題として、①要因間の詳細な因果関係の検討、②生活習慣病だけでなく多様な健康問題についての分析などが挙げられる。

最後に、本研究の遂行にあたって関西大学 藤田陽介君(現 岸和田市役所)の協力を得た。ここに感謝の意を表す次第です。

参考文献

- 1)総務省統計局：社会生活統計指標,日本統計協会, 2010
- 2)警察庁ホームページ：
<http://www.npa.go.jp/toukei/index.htm>
- 3)総務省統計局ホームページ：家計調査,
<http://www.stat.go.jp/>