

都道府県別交通事故発生要因に関する統計的分析

2011SE120 加藤大輝

指導教員：木村美善

1 はじめに

私が住んでいる愛知県はテレビや新聞各社の報道、インターネット上の声から運転マナーが非常に悪いという認識が存在している。しかし、私は趣味であるツーリングを通して他県の道路を運転した際に愛知県と比べてそこまで運転マナーに差があるとは思えなかった。そのため、私は本研究を通して全国の死傷事故件数と交通量の関係を分析し、その全国的な傾向に対して愛知県はどのようになっているかを考察する。分析方法として重回帰分析法を用いる。

2 データについて

データは、2010 年度における各都道府県の死傷事故件数 ([2] 参照) と平成 22 年度全国道路街路交通情勢調査一般交通量調査集計表 ([3] 参照) 及び平成 22 年度国勢調査 ([4] 参照) から引用した。変数は以下のとおりである。 x_1 (死傷事故件数), x_2 (高速道路交通量), x_3 (一般国道の DID(人口密集地域) における商業地域の交通量), x_4 (一般国道の DID における商業地域以外の交通量), x_5 (一般国道における市街部の交通量), x_6 (一般国道における平地部の交通量), x_7 (一般国道における山地部の交通量), x_8 (主要地方道の DID における商業地域の交通量), x_9 (主要地方道の DID における商業地域以外の交通量), x_{10} (主要地方道における市街部の交通量), x_{11} (主要地方道における平地部の交通量), x_{12} (主要地方道における山地部の交通量), x_{13} (一般都道府県道の DID における商業地域の交通量), x_{14} (一般都道府県道の DID における商業地域以外の交通量), x_{15} (一般都道府県道における市街部の交通量), x_{16} (一般都道府県道における平地部の交通量), x_{17} (一般都道府県道における山地部の交通量) を使用している。なお、DID とは人口密集地域の事であり、 x_2 から x_{17} までの道路交通量は 12 時間当たり平均道路交通量となっている。また、本文において各都道府県を番号により説明している部分があるが、各番号は北から南へ 1 (北海道), 2 (青森県), 3 (岩手県), …… , 47 (沖縄県) としている。

3 1km 当たり死傷事故件数の 1km 当たり道路交通量による重回帰分析

各都道府県の交通量と死傷事故件数を用いて分析を行うが、都道府県によって道路の距離の長さが異なっているため単純な比較はできない。そこで、各都道府県の道路を同じ条件にするために、各都道府県の死傷事故件数を全ての道路の総延長距離で割ったものを目的変数 y とし、各道路別 12 時間平均交通量に対応するそれぞれの道路の総延長距離で割ったものを説明変数 x_2 から x_{17} までとして分析を行った。

3.1 分析結果

分散拡大要因 VIF や p 値を考慮しながら多重共線性がなくなるように説明に不要な変数を除いた結果が表 1 である。

表 1 重回帰の結果

変数	係数	標準偏差	p 値
定数項	1.28	5.06×10^{-1}	1.57×10^{-2}
x_2	5.26×10^{-3}	1.06×10^{-3}	1.23×10^{-5}
x_6	-1.23×10^{-2}	3.40×10^{-3}	7.94×10^{-4}
x_7	4.86×10^{-2}	1.20×10^{-2}	2.04×10^{-4}
x_{11}	1.05×10^{-1}	1.53×10^{-2}	2.36×10^{-8}
x_{14}	-2.91×10^{-3}	1.18×10^{-3}	1.73×10^{-2}

決定係数は 0.835, 自由度調整済み決定係数は 0.814 となった。分析結果より、回帰式に最も影響を与えている変数は x_{11} , 次いで x_2 となっている。回帰係数においては x_{11} の値が最も大きく、影響も最も大きいことから全国的に x_{11} の 1km 当たり道路交通量が増えるほど死傷事故件数が多くなることになる。

3.2 残差プロット図の結果

重回帰分析による残差プロット図の結果が図 1 である。11 (埼玉県), 14 (神奈川県), 23 (愛知県), 22 (静岡県), 40 (福岡県) の 5 県は残差が大きく、回帰式から予測されるよりは死傷事故件数が多くなっており、逆に 12 (千葉県), 13 (東京都) は残差が小さく、予測より死傷事故件数が少ない結果となっている。

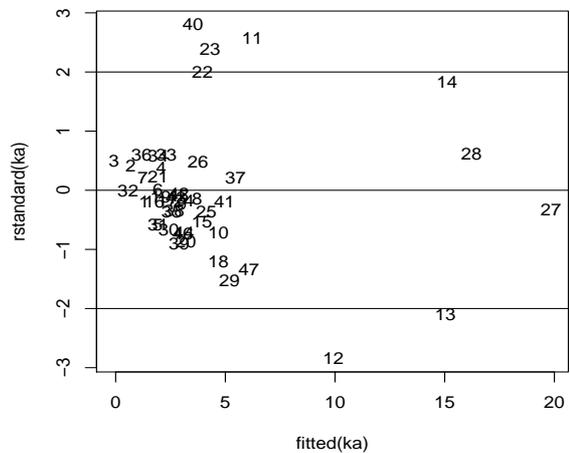


図 1 残差プロット図

4 1km 当たり死傷事故件数の 1km 当たり道路交通量による加重回帰分析

第3節では、各都道府県の道路の条件を同じにして死傷事故件数の道路交通量による重回帰分析を行ったが、各都道府県の道路距離以外に考えられる大きな違いとして人口が考えられる。各都道府県の人口に対する残差のプロット図より、残差のばらつきに等分散性からの逸脱性が見られるので加重回帰分析を行う。人口の大きさから各都道府県を次の2つのグループに分けて分散を求め、その逆数を重みとする。

グループ1：「1, 11, 12, 13, 14, 22, 23, 27, 30, 40」

グループ2：「2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47」

グループ1の分散=9.496, グループ2の分散=1.054.

なお、加重回帰分析法については[1]を用いて学習した。

4.1 加重回帰の分析結果

重回帰分析と同様に各都道府県の死傷事故件数を全ての道路の総延長距離で割ったものを目的変数 y とし、 x_2 から x_{17} までの1km 当たり平均道路交通量を説明変数としてグループの分散の逆数を重みとする加重回帰分析を行い、変数選択した結果が表2である。

表2 加重回帰の結果

変数	係数	標準偏差	p 値
定数項	6.40×10^{-1}	3.48×10^{-1}	7.32×10^{-2}
x_2	4.43×10^{-3}	9.00×10^{-4}	1.54×10^{-5}
x_6	-1.04×10^{-2}	4.48×10^{-3}	2.50×10^{-2}
x_7	5.30×10^{-2}	1.26×10^{-2}	1.42×10^{-4}
x_8	7.93×10^{-4}	4.32×10^{-4}	7.40×10^{-2}
x_{11}	9.89×10^{-2}	1.91×10^{-2}	8.70×10^{-6}
x_{13}	-9.07×10^{-4}	4.94×10^{-4}	7.44×10^{-2}
x_{14}	-1.46×10^{-3}	7.68×10^{-4}	6.40×10^{-2}

決定係数は0.864, 自由度調整済み決定係数は0.840となった。分析結果より、回帰式に最も影響を与えている変数は x_{11} , 次いで x_7 , x_2 となっている。重回帰分析と同様に x_{11} の交通量が死傷事故件数の増加に最も影響している。

4.2 残差プロット図の結果

加重回帰分析による残差プロット図が図2である。11(埼玉県), 23(愛知県), 28(奈良県), 40(福岡県)の残差が大きく、予測より死傷事故件数が多い結果となっている。死傷事故件数が予測されるより少ない都道府県はあるが、極端に少ない都道府県は存在していないようである。

5 考察

2つの分析の結果から死傷事故件数の増加に最もつながる道路交通量は x_{11} (主要地方道における平地部の交通

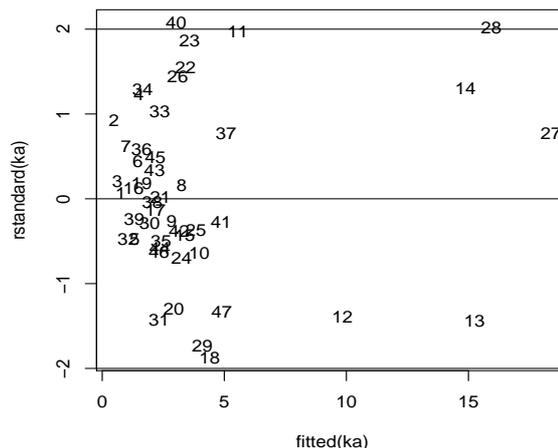


図2 残差プロット図

量) となった。人口密集地域でない平地部の道路は交通量が少なく、見通しが良いことで速度超過を引き起こしやすい道路である。そのため、死傷事故件数につながりやすい道路となっていると考えられる。ただし、同じ平地部道路交通量でも x_6 (一般国道における平地部の交通量) は重回帰分析と加重回帰分析の両方において負の係数となっている。一般国道の道路は主要地方道の道路に比べて交通量が多いために負の係数となっていると考えられる。また、加重回帰分析の残差プロット図より、11(埼玉県), 23(愛知県), 28(奈良県), 40(福岡県)の4県が全国的に死傷事故件数が非常に多い都道府県となっているため、全国的に運転マナーが悪い都道府県であると考えられる。特に奈良県については加重回帰により非常に運転マナーが悪い都道府県であることがいえた。また、本研究を行うきっかけとなった愛知県の運転マナーに関しては残念ながらかなり悪いようである。

参考文献

- [1] Chatterjee, S. and B. Price : Regression Analysis by Example, John Wiley & Sons, New York. 1977. (加納 悟・佐和逢光訳: 回帰分析の実際, 新曜社, 1981.)
- [2] 国土交通省 交通事故データ集 各年の都道府県別事故データ, <http://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/sesaku/data.html>, 2008-2015.
- [3] 平成22年度道路交通センサス 交通量整理表(都道府県別道路種別別), <http://www.mlit.go.jp/road/census/h22-1/>, 2010.
- [4] 統計局 HP 平成22年度国勢調査, <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/>, 2010.