

連載 北部九州地域経済の予測分析—第9回—

## 交通事故と自動車普及率からみる福岡の交通環境

国際東アジア研究センター上級研究員 田村 一軌

## 1. はじめに

地域経済を考えるうえで、最も重要な要素のひとつは「自動車」である。ただし、ここで考えるのは、産業としての自動車産業ではなく、地域経済を支える交通インフラとしての自動車交通である。

言うまでもなく自動車交通が地域に与えてきたインパクト、地域経済への貢献は極めて大きい。日本においては、1960年代後半の高度成長期にはじまるモータリゼーションの進展によって、自家用車が他の家電製品などと一緒に各家庭に普及した。このモータリゼーションにともない、自動車を運転することで目的の場所に自由に容易に移動することが可能になり、都市域の拡大や交流人口の増加や物流機能の高度化によって地域経済の発展に大きく貢献することとなった。

ただし、そのような自動車の利用による直接的なメリットやその生産や販売による経済効果だけではなく、一方では渋滞や環境問題に代表されるようないくつかの外部不経済を生み出してきたといえる。本稿ではそのような自動車による外部効果の中で、交通事故による死傷者数に着目して分析する。内閣府の調査（内閣府政策統括官，2012）によると、平成21年の交通事故による損失額は約6兆3,340億円、対GDP比は1.3%と算定されている。このことから分かるように、交通事故が地域経済に与える影響は決して小さくない。

## 2. 福岡県，福岡市，北九州市の交通事故と自動車保有

## 2.1 スミードの法則

イギリスの交通学者 Reuben Jacob Smeed（1909–1976）は、自動車の交通事故死者数に関する経験則についての論文を発表した（Smeed, 1949）。これは、ある国（地域）の自動車による交通事故死者数が、人口と登録自動車台数から推計できることを示したもので、次に示す式（1）のように表されることが多い。

$$\frac{D}{N} = 0.0003 \left( \frac{N}{P} \right)^{-\frac{2}{3}} \quad (1)$$

ここで、 $D$ は年間の交通事故死者数を、 $N$ は登録自動車台数を、 $P$ は人口をそれぞれ表している。つまり、式（1）の左辺の $D/N$ は自動車1台あたりの交通事故死者数を、右辺の $N/P$ は人口1人あたりの登録自動車台数を表しており、そして $D/N$ が $N/P$ に反比例することを意味している。すなわちこの式が意味しているのは、「自動車が普及すればするほど、1台の自動車が

死亡事故を起こす確率は減る」という、一見常識に反するような法則なのである。ただしこれは観測データから導かれた経験則であり、なぜこのような関係が成り立つかに関する理論的な説明はない。

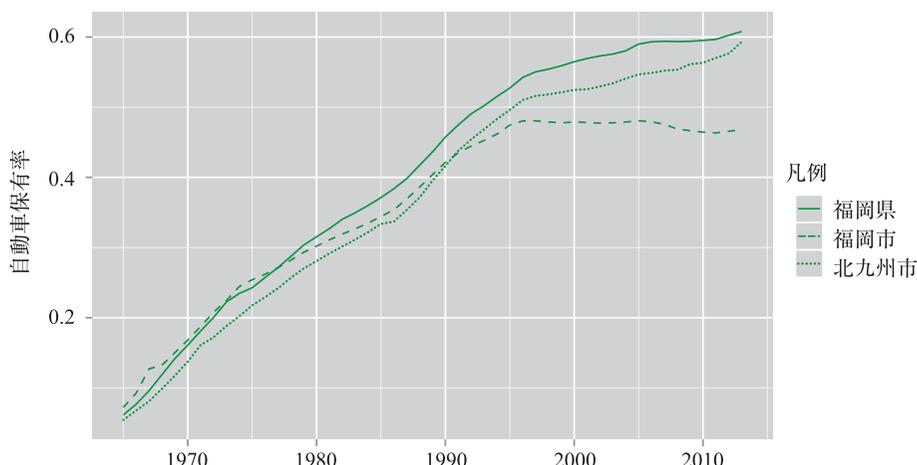
スミードの法則にはいくつかの表現形式があるが、よく用いられるのは式(1)の形である。しかし本稿ではこの式(1)を次のように変形した式(2)の形を用いる。これは、人口1人あたりの交通事故死者数(以降では「交通事故死者率」と呼ぶ)と人口1人あたりの登録自動車台数(以降では「自動車保有率」と呼ぶ)の三乗根が比例する、すなわち、交通事故死者率は自動車保有率の増加に伴って増加するもののその増加率は逡減する、という関係を表している。

$$\frac{D}{P} = 0.0003 \left( \frac{N}{P} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2)$$

## 2.2 自動車保有率と交通事故死者率の推移

図1に、福岡県・福岡市・北九州市における過去およそ半世紀の自動車保有率の推移グラフを示す。1965年には1割に満たなかった自動車保有率が急速に増加してきた経過を確認することが出来る。福岡県全体での自動車保有率は2012年に60%を超え、2013年には60.8%であった。北九州市は福岡県と似た経過をたどっており、2013年の自動車保有率は59.3%であった。ところが福岡市は福岡県および北九州市とは違う傾向にある。すなわち、福岡市の自動車保有率は1960～70年代にかけては福岡県全体よりも高かったがその後増加率が減速し、1997年の48.1%をピークにそれ以降は減少傾向にある。福岡市の自動車登録台数自体は1997年以降も増加しているのだが、それ以上に人口が増加しているために、自動車保有率としては減少している。福岡市の自動車保有率が低い理由としては、地下鉄などの公共交通機関が充実していることや、市民に学生など単身の若年者が比較的多いことなど、様々な要因が考えられるだろう。北九州市は人口が減少しているものの自動車登録台数は増加しており、2012年から2013年にかけての自動車保有率の増加幅が1.7ポイントと高い数値を示している。

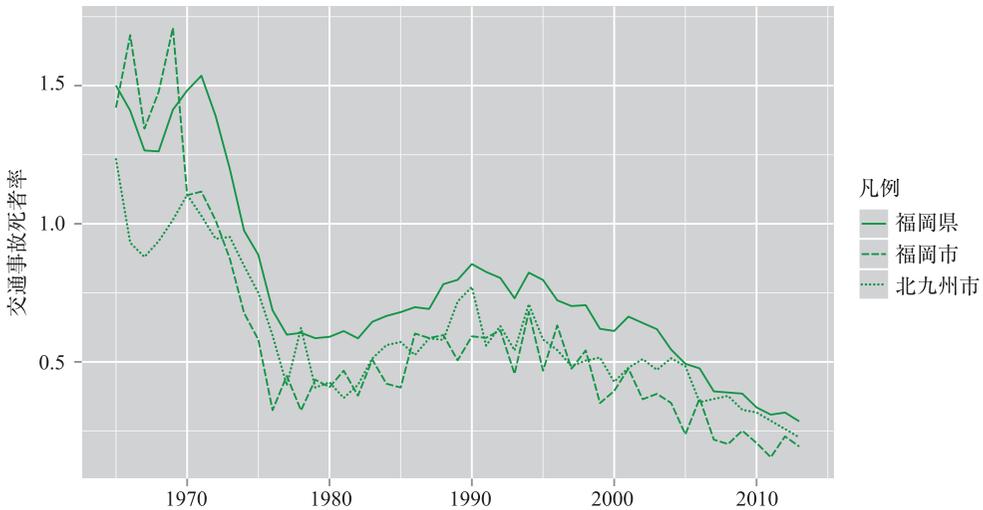
図1 福岡県・福岡市・北九州市の自動車保有率の推移(単位：%)



(出所)各公的統計資料より作成、使用データの詳細は(注1)および(注2)を参照

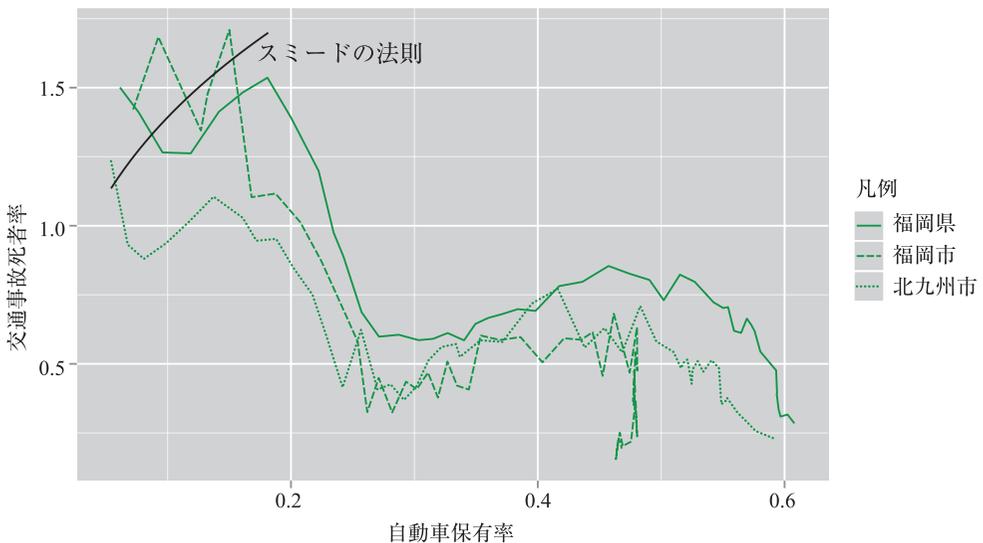
図2は、福岡県・福岡市・北九州市における1965年以降の交通事故死者率の推移を示したグラフである。このグラフの縦軸である「交通事故死者率」は人口1万人あたりの交通事故死者数を表している。これを見ると福岡の交通事故死者率は、1960年代には1を超えていたが1970年代に急減していることが分かる。そして1980年頃から再び緩やかに上昇したが1990年頃に再びピークを迎え、それ以降は現在まで交通事故死者率は減少し続けている。福岡市と北九州市の交通事故死者率は、50年間ほぼ一貫して福岡県全体よりも低い数字となっていることも確認できる。

図2 福岡県・福岡市・北九州市の交通事故死者率の推移(単位：%)



(出所)各公的統計資料より作成、使用データの詳細は(注1)および(注3)を参照

図3 福岡県・福岡市・北九州市の自動車保有率と交通事故死者率との関係(単位：%)



(出所)各公的統計資料より作成、使用データの詳細は(注1)、(注2)、(注3)を参照

図3は図1および図2のデータから、自動車保有率と交通事故死者率との関係をプロットしたものである。図3の黒実線は式(2)で表されるスミードの法則を重ねて描画しているが、日本においては1970年頃までしかこの法則は当てはまらず、それ以降の自動車保有率と交通事故死者数との関係はそれまでとは異なる関係性を示している(田村, 2013)が、それがこの図からも読み取れる。

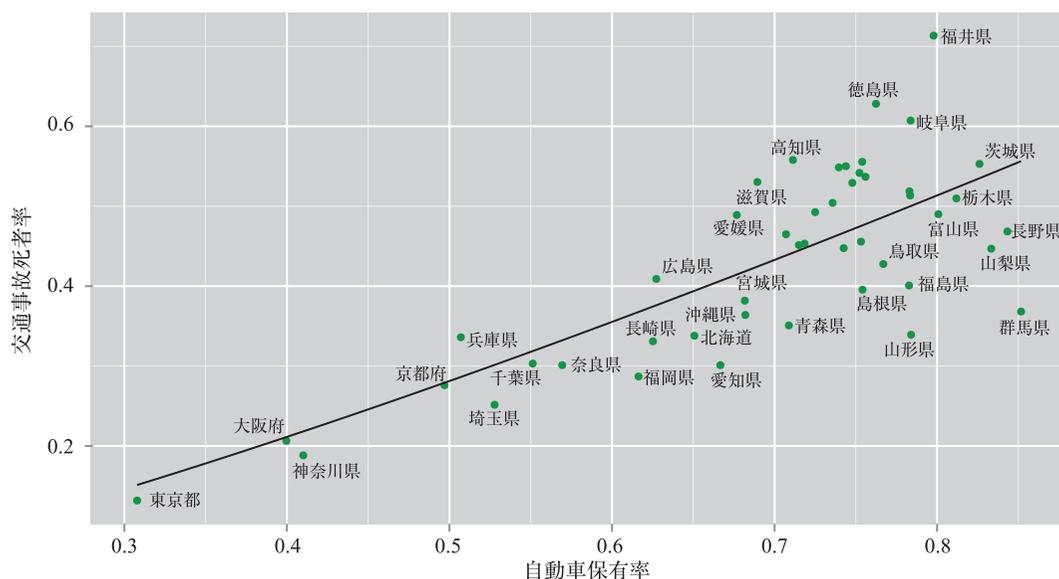
これらの図から、近年、福岡県と北九州市においては自動車保有率が増加しているにもかかわらず交通事故死者率が減少していること、福岡市においては自動車保有率と交通事故死者率がともに減少していることが分かる。そこで次に、すべての都道府県および福岡県の市町村を対象にして、これら2つの指標に関する近年の動向を見てみよう。

### 3. 都道府県ごとの交通事故死者と自動車保有

図4は、都道府県ごとの交通事故死者数と自動車普及率に関する2013年の散布図である。これを見ると、全体としては自動車普及率が高いほど交通事故死者率が高くなる関係にあることが分かる。図の左下には東京、大阪、神奈川といった大都市圏の都道府県が、図の右上には大都市近郊の都道府県が位置する傾向にあることが読み取れる。また、図中の黒実線は全体の傾向を示す回帰曲線であり、図4のデータから非線形最小二乗法によって求めた結果である式を図示したものである。係数が1.28であり1より大きく、自動車普及率の増加に対して交通

$$\frac{D}{P} = 6.83 \times 10^{-5} \left( \frac{N}{P} \right)^{1.28} \quad (3)$$

図4 都道府県ごとの交通事故死者率と自動車普及率との関係(2013年, 単位: %)



(出所)各公的統計資料より作成, 使用データの詳細は(注4)を参照

事故死者率が通増する関係にあることが分かる。またこの図から、例えば福井や徳島、岐阜などは自動車普及率が同程度である山形や群馬と比べて交通事故死者率が高いといえる。

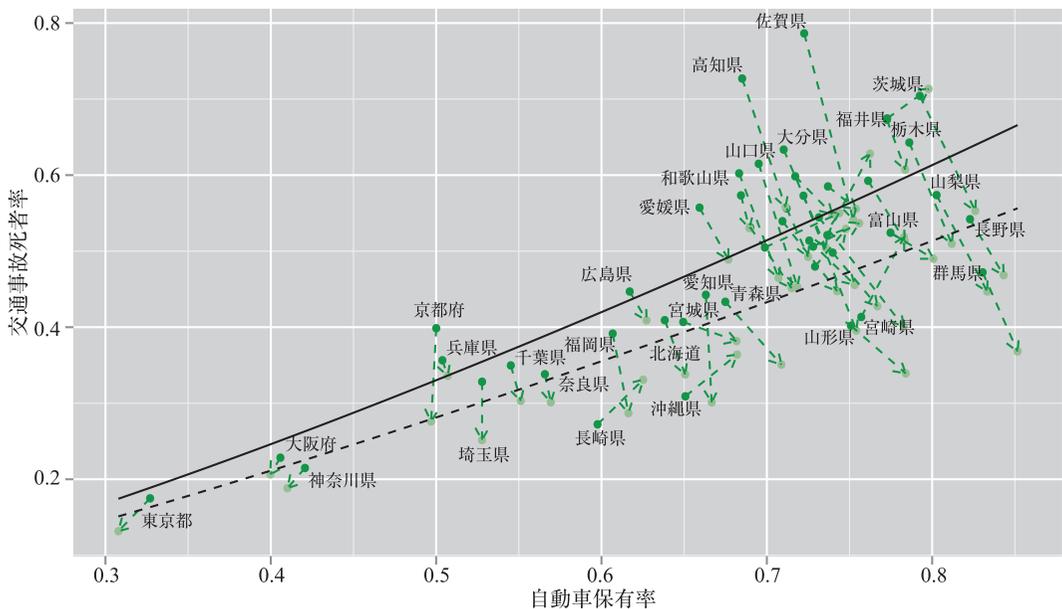
ところでこれらの都道府県においても、図3に示す福岡県がそうであるように、交通事故死者率と自動車普及率は年々変化してきているはずである。47都道府県について過去の変動を調べることは大変なので、ここでは、図4の5年前である2008年からの変動を見ることで、全体的な変化の様子を観察することにしたい。

図5は、図4と同様に、2008年における都道府県ごとの自動車普及率と交通事故死者率をプロットしたものであり、式(4)の回帰曲線を黒実線で重ねて描いている。さらに図4との比較を可能にするために、5年後である2013年のデータを重ねてプロットし、2008年のデータと破線矢印で結んである。さらに式(3)の回帰曲線も黒破線で示した。

$$\frac{D}{P} = 8.23 \times 10^{-5} \left( \frac{N}{P} \right)^{1.32} \quad (4)$$

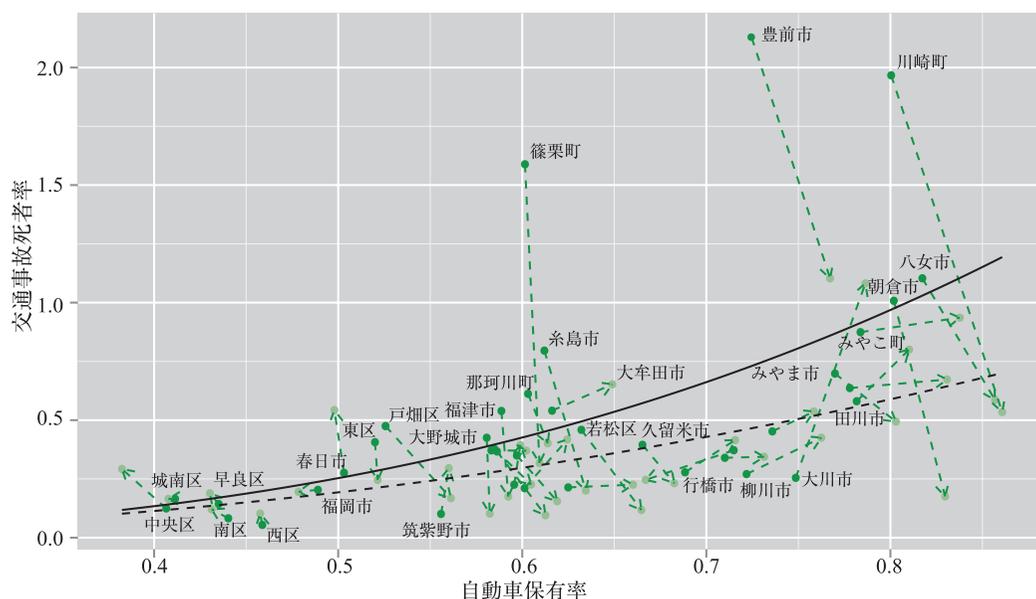
これを見ると、47都道府県全体で見ると、回帰曲線が(実線から破線に)下方シフトしていることから分かるように交通事故死者率はこの5年間で低下している。ただしその減少の幅はもともと交通事故死者率が高かった都道府県ほど大きく、式(3)と式(4)の係数を見比べると数値が小さくなっていることから分かるが、曲線の傾きが小さくなっている。ただし自動車普及率との関係を見ると、都道府県によってその動向は異なっている。東京、大阪、神奈川は自動車普及率と交通事故死者率が共に減少している。京都、兵庫、埼玉、千葉、奈良は矢印の向きが真下に近く、自動車普及率はそれほど減少していないが交通事故死者率のみ減少している。福岡を

図5 都道府県ごとの交通事故死者率と自動車普及率との関係(2008年, 単位: %)



(出所)各公的統計資料より作成、使用データの詳細は(注4)を参照

図6 福岡県内市区町村の交通事故死者率と自動車普及率との関係(2008年と2013年, 単位%)



(注)2008年度と2013年度のいずれの年にも交通事故死者数が1人以上であった市区町村を対象とした。  
 (出所)各公的統計資料より作成, 使用データの詳細は(注5)を参照

含む残りの都道府県の多くは、自動車普及率が増加しているにもかかわらず交通事故死者率が減少している。これから見て取れるのは、交通事故死者率は全体的に減少しているが、自動車普及率は減少する都道府県と増加する都道府県が存在しており、都道府県による差が広がっているという事実である。なお、長崎、沖縄など交通事故死者率が5年間で増加している都道府県もある。

#### 4. 福岡県内市区町村の交通事故死者と自動車保有

これまで見たように、全国の交通事故死者率は全体的に減少しているが、都道府県によって自動車普及率の増減には差があることが分かった。福岡県は自動車保有率が増加しているが、先に見たように福岡市と北九州市でその動向は異なっている。そこで最後に、福岡県内市区町村別に交通事故死者率と自動車保有率との関係について見てみよう。

図6は、福岡県内市区町村の2008年および2013年の交通事故死者率と自動車保有率の関係を散布図から見たものである。ただしこの図には、全74市区町村のうち、2008年と2013年いずれの年にも交通事故死者数が1人以上であった39市区町村のみのデータを用いて描画している。都道府県での分析結果に比べると、市区町村単位での分析では交通事故死者数の絶対値が小さいため、その人口比である交通事故死者率の値が大きく変動してしまうが、その点を除けば図5と図6はよく似ているといえる。すなわち、全体として自動車保有率が高いほど交通事故死者率が高い傾向にある。また、2008年から2013年の5年間で交通事故死者率が低下している。

都道府県単位での分析と異なり、39市区町村の半数近い18市区町村で交通事故死者率が5

年間で増加している。そのような市区町村には福岡市中央区や北九州市小倉北区も含まれているため、昼夜間人口比率のバラツキが大きい市区町村単位での分析の限界もあるが、福岡市では自動車保有率の低い中央区、南区、西区、早良区の各区や、さらに春日市や筑紫野市といった福岡都市圏の市でも交通事故死者率が増加している。図2で見たように福岡市全体で見た場合には交通事故死者率は近年減少傾向にあるものの、区単位で見ると多くの区ではそれとは反対に交通事故死者率が増加しているということが判明した。

## 5. おわりに

本稿では、地域における自動車の影響の1つとしての交通事故死に着目し、スミードの法則という経験則に準じた方法で、人口1人あたりの事故死者比率と人口1人あたりの登録自動車台数の関係と、その経年変化について分析した。その結果、全国的な傾向として、自動車保有率が低いほど交通事故死者率が低いこと、近年交通事故死者率は低下する傾向にあるが、自動車保有率はすでに低い東京・大阪などの大都市圏ではさらに減少し、地方圏ではさらに上昇しており両者の差が開いていることが分かった。また福岡県内の市区町村に限ってみれば、福岡市では自動車保有率が減少に転じているなかで交通事故死者率も微減(区によっては増加傾向)であり、北九州市では自動車保有率は増加しているものの交通事故死者率は減少していることが分かった。

自動車交通は利便性も高くその地域社会への恩恵も計り知れないが、交通事故という負の外部性を持っている。もちろん、交通事故には新しい安全技術、運転技術、医療技術の普及や、法整備なども大きく影響する。人口減少・高齢化社会を迎えつつある今、これからの都市交通をどのように維持していくのか、どのような社会を構築していくのかについて、交通事故の問題を含め議論しなければならない事柄は多いのではないだろうか。

## 注

- (注1)人口データの出所は以下の通り。福岡県：『ふくおかデータウェブ』、平成22年までは10月1日現在、平成23年以降は11月1日現在の人口。福岡市：福岡市『福岡市統計書』、各年9月30日現在の人口。北九州市：北九州市『北九州市統計年鑑』、昭和52年までは4月1日現在、昭和53年以降は3月31日現在の人口。
- (注2)自動車登録台数データの出所は以下の通り。福岡県：昭和45年以前は福岡陸運事務所資料、昭和46～59年は運輸省福岡陸運局資料、昭和60～平成11年は運輸省九州運輸局資料、平成12～16年は九州運輸局自動車技術安全部資料、平成17年以降は九州運輸局資料。福岡市：『福岡市統計書』。北九州市：『北九州市統計年鑑』。いずれも軽自動車を含む自動車所有者の所在地での集計値。昭和48年以前の福岡市の数値は自動車使用本拠地での集計値から推計。
- (注3)交通事故死者数データの出所は以下の通り。福岡県：『ふくおかデータウェブ』、福岡市：福岡市『福岡市統計書』、北九州市：北九州市『長期時系列統計』および福岡県警『市町村別交通事故発生状況』。
- (注4)使用データの出所は以下の通り。人口は国土地理協会『住民基本台帳人口』、交通事故死者数は警察庁『交通事故死亡者数』、自動車保有台数は自動車検査登録情報協会『自動車保有車両数』および全国軽自動車協会連合会『軽自動車車両数』。
- (注5)使用データの出所は以下の通り。人口は国土地理協会『住民基本台帳人口』、交通事故死者数は福岡県警『市町村別交通事故発生状況』、自動車保有台数は自動車検査登録情報協会『自動車保有車両数』および全国軽自動車協会連合会『軽自動車車両数』。

## 謝辞

本稿の執筆に当たっては、(株)日本統計センターにデータの収集および処理において多大なご協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

## 参考文献

Smeed, R.J.(1949)“ Some statistical aspect of road safety research. ” *Journal of the Royal Statistical Society, Series A(General)*. 112(1), pp.1-34.

田村一軌(2013)「日本の交通事故死者数の推移に関する数理的研究－ Smeed's Law を用いたマクロ傾向の分析－」  
ICSEAD Working Paper Series, 2013-11

内閣府政策統括官(共生社会政策担当)(2012)『交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査報告書』