

普通車の追従挙動と追突事故の関連性*

The Relationship between Car-Following Behavior and Rear-End Accidents of Passenger Vehicles*

萩田賢司**・森健二***

By Kenji Hagita**・Kenji Mori***

1. はじめに

大型車の追従挙動と追突事故の関係を分析した結果¹⁾、追従挙動の発生頻度を考慮に入れると、大型車が普通車に追突している事故は、大型車に衝突している事故より多発していることが示された。この原因を事故原因と運転挙動から分析したところ、大型車の運転者は前方の普通車を軽視してしまうこと、大型車はより短い車間時間で普通車に追従していることが考えられた。

しかし、この研究では普通車の追従挙動についての分析は実施していない。平成13～16年の警察庁の交通事故統計によると、普通車が前方の普通車に追突した事故件数は、普通車が前方の大型車に追突した事故件数と比較して100倍以上も多く発生している。公道を走行している車両数は、普通車が多数を占めているが、普通車が普通車に追突した事故件数は、極めて大きな値と捉えるべきであると考えられる。

そのため、本研究では、大型車の追従挙動と追突事故の関係を分析した手法¹⁾で、普通車の追従挙動と追突事故の関連性についての分析を行った。そして、これらの関連性を明らかにし、普通車の追従挙動と追突事故の関連性を比較検討することを目的とした。

2. 追突事故の分析

(1) 追従挙動の発生頻度別の追突事故の分析

平成13年～16年の警察庁の交通事故統計データを用いて、普通車の追突事故の分析を行った。追突事故の後車が第1当事者で、後車の前部が前車の後部に追突した事故を対象とした。さらに、前後車両の組み合わせの発生頻度を道路交通センサスの大型車混入率を用いて推定し、発生頻度あたりの事故率を分析するため、道路交通

センサス対象一般道路で発生したものに限定した。

道路交通センサスの調査対象とされている車両は、大型車、普通車、二輪車であり、平成11年度の道路交通センサス²⁾によると、二輪車の割合は約2.0%と少ない。よって、二輪車を除くと、追従走行している車両の組み合わせは、普通車が後車である場合には、“普通車同士”、“普通車が後車で大型車が前車”の2種類である。本研究では、車間時間に関係なく、同一車線を連続して通過する走行挙動の全てを追従挙動と定義した。以下、こうした追従挙動の組み合わせをそれぞれ“普普”、“普大”と記述する。また、追突事故の車種の組み合わせも同様の表現を用いる。

“普普”と“普大”の追突事故率を比較するために、車種の組み合わせ別に、事故件数、追従挙動の発生頻度、そして事故件数を発生頻度で除した事故発生指数を整理した。その結果を表-1に示したところ、“普普”、すなわち普通車が普通車に追突する事故は、694、633件発生している一方、“普大”は5、128件しか発生していない。“普普”が“普大”の100倍以上の件数となっているが、この差がそのまま事故率の差を表しているわけではない。なぜなら、道路を走行する車両は大型車よりも普通車の方が多いために、追従挙動の発生頻度が“普普”の方が“普大”よりも多くなるためである。そこで、この影響を考慮した上で事故発生指数を比較することとした。

表-1 前車の車種別にみた追突事故の発生指数

車種の組み合わせ	A	B	C	D
	追突事故件数 H13～16	追従挙動の発生頻度 大型車混入率 に基づき算出	A/B	追突事故発生指数 合計のC値を1とした指数
普普	694,633件	85.4%	813,388	1.162
普大	5,128件	14.6%	35,123	0.050
合計	699,761件	100.0%	699,761	1.000

追従挙動の後車を普通車に限定すると、車両がランダムに車列をなしていれば、“普大”の発生頻度は大型車混入率となり、“普普”の発生頻度は(100 - 大型車混入率)%となる。ここでは、全国の平均的な大型車混入率を道路交通センサスから以下の手順で簡便に推定した。まず、

*キーワード: 交通安全、交通管理、交通制御

**正員、工博、科学警察研究所 交通科学部 交通科学第一研究室
(千葉県柏市柏の葉6-3-1、

TEL:04-7135-8001(Ex.2714)、E-mail: hagita@nrrips.go.jp)

***正員、工修、科学警察研究所 交通科学部 交通科学第一研究室
(千葉県柏市柏の葉6-3-1、

TEL:04-7135-8001(Ex.2712)、E-mail: mori@nrrips.go.jp)

一般道路における平日・休日の車種別 12 時間走行台キロに、24 時間調査地点データを基にした車種毎の昼夜率を乗じて車種別の 24 時間走行台キロを算出した(式 1)。そして、平日と休日の重みを 5 : 2 として加重平均をし(式 2)、24 時間の大型車混入率を算出した結果(式 3)、14.6% という値が得られた。なお、先行研究¹⁾では、“普普”の組み合わせ数は、車種の組み合わせをランダムとした場合よりやや多くなるという観測結果も得られているが、ここでは組み合わせがランダムであるものとして取り扱った。

平日・休日の車種別 12 時間走行台キロ × 昼夜率 = 平日・休日の車種別 24 時間走行台キロ... (式 1)

(平日の車種別 24 時間走行台キロ × 5 + 休日の車種別 24 時間走行台キロ × 2) / 7 = 車種別 24 時間走行台キロ... (式 2)

バスと普通貨物車の 24 時間走行台キロ / 全車種 24 時間走行台キロ × 100 = 大型車混入率... (式 3)

さらに、事故件数を発生頻度で除すことで、発生頻度当たりの事故発生件数を表す事故発生指数を算出した。表 - 1 では比較しやすいように、それぞれの値を、普通車が後車である追突事故件数で除して、車両の組み合わせ毎の追突事故件数を指数化した。この結果、“普普”の追突事故発生指数は 1.162、“普大”では 0.050 となり、20 倍以上の極めて大きな差がみられた。

(2) 道路規格別の追突事故の分析

道路の規格と普通車が後車である追突事故の関係を調査するために、交通事故統計データを用いて道路規格別の事故分析を行った。ここでは、道路規格を表す指標として、車道幅員(中央分離帯の有無別)、地形(DID 地区、DID 以外の市街地、非市街地)を取り上げ、これらを用いて比較した。追突事故を車道幅員、地形の割合で比較したものが図 - 1、2 である。これを前車の車種別に比較すると、車道幅員を用いた分析では、“普大”の追突事故は“普普”と比較して、規格の高い道路で発生していることが窺えた。また、“普大”の追突事故は“普普”と比較して、非市街地で発生している割合が高いことが示されている。

これらの結果が意味しているところは、大型車は郊外よりも規格の高い道路を走行する傾向にあり、そのため“普大”の追突事故が相対的に高規格な道路で発生しているのではないかと考えられる。

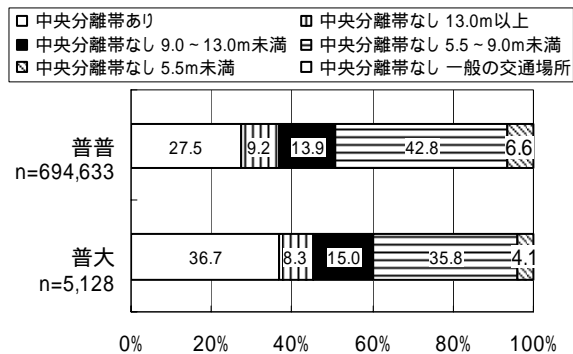


図 - 1 追突事故の車種別・車道幅員別発生割合

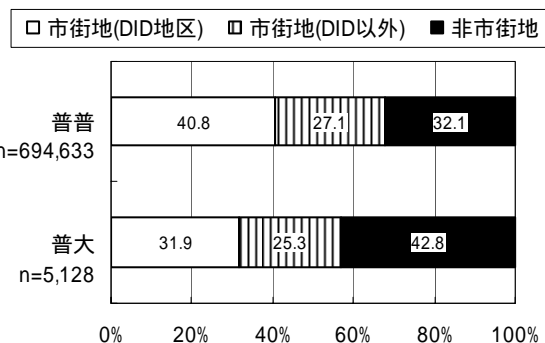


図 - 2 追突事故の車種別・地形別発生割合

(3) 人的要因別の追突事故分析

交通事故統計原票には、交通事故の第一当事者と第二当事者の人的な事故要因が記入されている。各当事者の人的要因が複数存在する場合には、事故の発生に最も影響を与えたものを選択する。これらの交通事故の人的要因は、「発見遅れ」、「判断の誤り等」、「操作上の誤り等」の3つに大きく分類されている。「発見の遅れ」は、前方不注意等により相手方当事者を見落したり、発見が遅れたものが多く、大半が相手方当事者を認識できなかったと考えられる。一方、「判断の誤り等」というのは、「危険でないと思った」、「相手が譲ってくれる、ルールを守る、と思った」といったものである。そのため、これらの多くは、事故の相手方当事者を認識していたと考えられる。

図 - 3 は、普通車が後車である追突事故の第 1 当事者の人的要因別割合を示したものである。“普普”と“普大”の第 1 当事者の人的要因別割合を比較すると、“普普”は「判断の誤り等」の割合が低く、“普大”は「判断の誤り等」の割合が高い。すなわち、普通車の運転者は、前車が普通車である場合には、普通車を認識しているにもかかわらず、追突事故を起こしている場合が多いことがうかがえる。つまり、前車が相対的に小さな車両であるために、普通車の運転者は前方の普通車を軽視してしまっ

ていることも考えられる。一方、前車が大型車であった場合には、「判断を誤る」ことが少なく、前方の大型車を認識している場合には、追突事故を起こす危険が少なくなることがうかがえる。

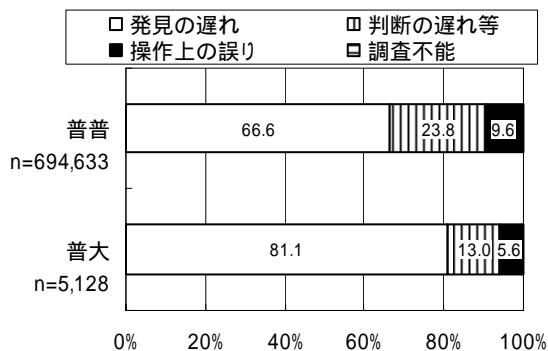


図 - 3 追突事故の車種別・人的要因別発生割合

3. 追従挙動実態分析

(1) 分析対象データ

千葉県警交通管制センター柏サブセンター管内の国道6、16号で、車種判別型車両感知器が設置されている道路断面を対象として調査を行った。調査対象地点の車線数、交通量等の道路交通状況は表 - 2 に示すとおりである。

追従挙動実態調査にあたって、これらの道路断面の車両感知器のパルスデータを収集した。これらのパルスデータは、各車両の車種(大型車と普通車)、車両感知器下の通過開始時刻、感知時間等を保持している。そのため、これらのデータを、追従行動を行っている車種の組合せ別に分類し、車間時間別に分析した。

表 - 2 調査対象地点の断面交通量

車種判別型車両感知器設置地点	車線数	中央分離帯	調査日時	断面交通量(台/日)
国道16号 野田市 野田車検場前	4	あり	平成16年2月4日 正午 ~5日 正午	千葉方向行 22,948(台/日)
				埼玉方向行 24,479(台/日)
国道16号 柏市大井	4	あり	平成16年2月4日 正午 ~5日 正午	千葉方向行 22,786(台/日)
				埼玉方向行 21,561(台/日)
国道6号 柏市南柏	4	あり	平成16年2月4日 正午 ~5日 正午	東京方向行 26,342(台/日) 水戸方向行 23,290(台/日)

(2) 車両の組み合わせに関する分析

先行研究では、前後2台の車両が大型車同士となる組み合わせは、車種の組み合わせをランダムとした場合と比較して多くなることが示されている。この場合には、普通車同士の組み合わせも多くなるが、このことを確認するために、以下のような分析を行った。

表 - 3 には、車両の組み合わせが“普普”、“普大”である各調査地点の理論値と実測値をグラフに表したものを示した。理論値とは、車種の組み合わせがランダムと

したときの車両の組み合わせ数である。

その結果、全ての調査地点で“普普”は実測値が理論値を上回り、“普大”は理論値が実測値を上回っており、普通車同士の組み合わせが多くなることが確認された。すなわち、普通車は互いに追従しやすく、普通車と大型車はお互いに避けあっているのではないかと考えられる。

表 - 3 地点別の車両の組み合わせ数の実測値と理論値

	実測値(台/日)		理論値(台/日)	
	普普	普大	普普	普大
野田市 千葉方面行	12,635	4,052	12,133	4,553
野田市 埼玉方面行	14,623	3,981	14,137	4,466
柏市大井 千葉方面行	15,715	2,860	15,141	3,433
柏市大井 埼玉方面行	13,943	3,018	13,342	3,619
柏市南柏 東京方面行	17,855	3,659	17,571	3,943
柏市南柏 水戸方面行	18,179	2,263	17,942	2,500

(3) 車種別の車間時間に関する分析

図 - 4 ~ 9 は、後車が普通車である場合の車間時間を、各調査地点の車線毎に示したものである。横軸には、車間時間を1秒単位に集計した値をとり、その構成率(%)を縦軸とした。これらの図から、普通車の追従挙動を前車の車種別に比較した。四捨五入した車間時間が1.0秒未満である割合は、“普大”が“普普”よりやや高い割合を占めている道路断面もみられる。しかし、ほとんどの道路断面で“普大”と“普普”の車間時間が等しいことが示された。

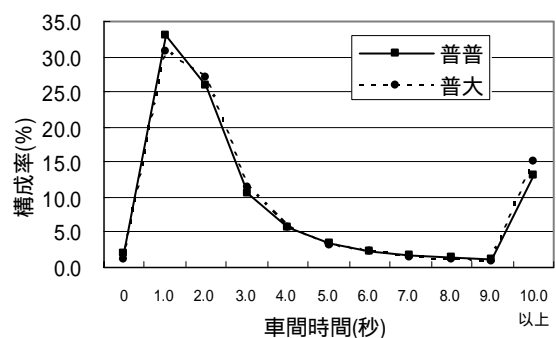


図 - 4 車間時間と構成率(野田市_千葉方面行)

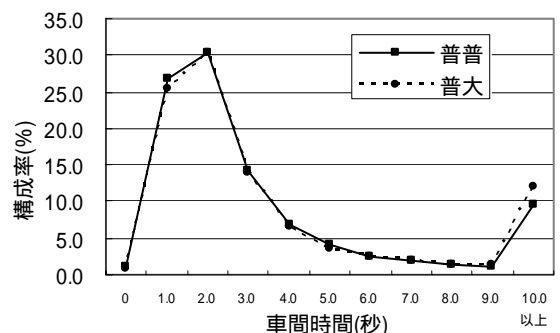


図 - 5 車間時間と構成率(野田市_埼玉方面行)

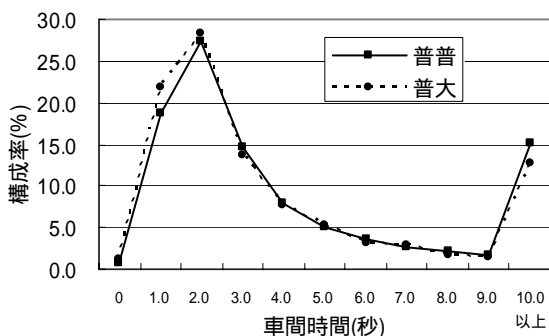


図 - 6 車間時間と構成率(柏市大井_千葉方面行)

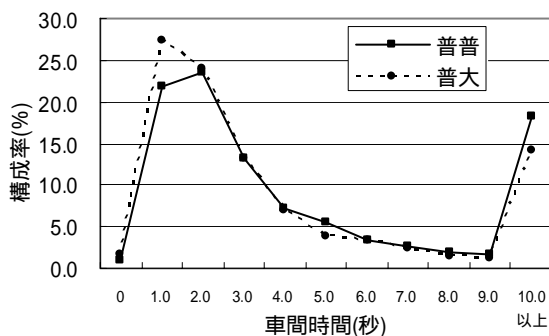


図 - 7 車間時間と構成率(柏市大井_埼玉方面行)

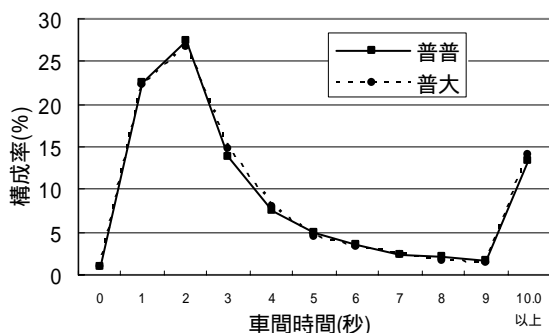


図 - 8 車間時間と構成率(柏市南柏_東京方面行)

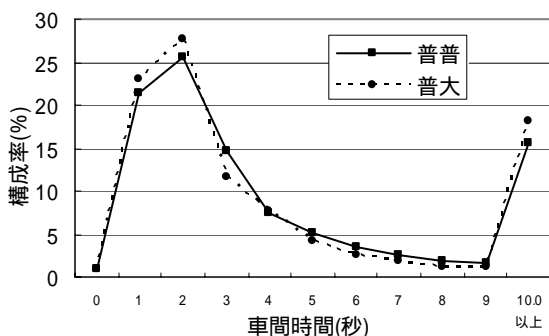


図 - 9 車間時間と構成率(柏市南柏_水戸方面行)

4.まとめ

追従挙動の車種の組み合わせがランダムとし、その発生頻度を考慮に入れて、交通事故統計データと道路交通センサスから“普普”と“普大”の追突事故発生指数を比較した。その結果、“普普”の追突事故発生指数は“普大”と比較して20倍以上となり、極めて高かった。

本調査結果では、追従挙動が“普普”である組み合わせ数は、理論値より多くなり、“普大”である組み合わせ数は、理論値より少なくなっている。すなわち、この組み合わせ数の結果を単純に解釈するならば、実際の“普普”の追従挙動の発生頻度は理論値より多くなり、その結果、“普普”の追突事故発生指数は本調査結果より小さくなると考えられる。一方、“普大”の追突事故発生指数は、本調査結果より大きくなると考えられる。また、普通車が大型車に衝突した事故は、第一当事者で大型車の乗員に傷害が発生することが少なくなり、人身事故として処理されにくくなる割合が高いことも考えられる。

すなわち、実際の車両の組み合わせや傷害を考慮に入ると、本研究結果よりも“普普”の追突事故発生指数が低いことが想定される。しかし、このことを考慮しても事故発生指数が20倍というのは極めて大きな差であると思われる。

また、追突事故の人的要因を“普普”と“普大”で比較したところ、“普普”の追突事故は“普大”と比較して、「判断の誤り等」の割合が高かった。つまり、普通車は前方の普通車を認知しているにもかかわらず、追突事故を起こしてしまう傾向があることが窺える。認知しているにもかかわらず追突してしまうということは、前車が普通車であるために事故発生時の傷害が比較的小さくなり、普通車の運転者が普通車を軽視してしまっていること等が考えられる。

普通車が後車である場合の車間時間を前車の車種別に比較すると、前車の車種により車間時間に大きな違いはない。

このように、様々な観点から“普普”の追突事故が多発している要因を分析した。普通車の追突事故、追従挙動を分析した結果、車間時間を除いて大型車と同様の傾向が見られた。すなわち、普通車は前方の普通車を軽視していることが推定されるが、車間時間の分析結果からは、大型車ほどその傾向が顕著ではないと考えられる。

1) 萩田賢司、森健二：大型車の追従挙動と追突事故の関連性、交通工学、Vol.39、No.1、pp49~57、2004

2) 国土交通省道路局：平成11年度道路交通センサス(全国道路交通情勢調査)、一般交通量調査 CD-ROM