

重大事故に着目した交通機関の特性分析*

A Study on Modal Characteristics Focussing on Serious Traffic Accidents Data*

中村 武磨** 毛利 雄一***

Takema NAKAMURA**, Yuichi MOHRI***

1. はじめに

自動車をはじめとする各種交通機関がわれわれの生活に果たす役割は、ますます重要なものとなってきた。しかし、道路交通事故の発生件数は、モータリゼーションの進展に伴い、様々な交通安全対策を実施しているにもかかわらず、依然として増加傾向にあり深刻な問題を抱えている。

また、鉄道など他の交通機関においても事故件数は減少傾向にあるものの、高速化や大量輸送の進展に伴い、一度事故が発生すると多数の死傷者を伴う重大事故になる恐れがある。より安全でかつ快適な交通社会を構築していくためには、道路交通事故だけでなく、交通機関毎の事故特性や原因に着目して、より多角的な視点から適切な安全対策を行っていく必要がある。

本研究では、このような認識より、各種交通機関の重大事故に着目し、交通機関間の特性比較や、交通機関別の事故発生要因について分析することを目的とする。

2. 重大事故の定義とそのデータ抽出

重大事故を抽出するにあたっては、第1に被害の程度や事故の内容に基づいて、各交通機関別における重大事故を定義する必要がある。重大事故の定義については、鉄道のように運輸省が「死傷者が10人以上、または、脱線車両数が10両以上の事故」

と定義している例があるが、他の交通機関については、一般的な定義がなされていない。

本研究では、後述される過去の新聞報道などから、交通機関別の重大事故を抽出する必要があるため、自動車、航空、船舶についても、鉄道と同様に重大事故の定義を設定した。本研究で抽出した各交通機関別の重大事故の定義を、表-1に示す。また、表-1には重大事故を抽出する際に用いたデータベース、抽出された重大事故件数およびその内容についても記している。

具体的な抽出された重大事故については、表-2に示すように、年代別に、発生日時、発生場所、事故種類、死傷者数、主原因および状況などを整理した上で、重大事故の特徴を交通機関毎にその項目別にその内容を分類している。交通機関別の重大事故に関する項目と分類内容を表-3に示す。

表-1 重大事故のサンプル数・データベース・定義について

	自動車	鉄道	航空	船舶
サンプル数	195	259	18	91
データベース	昭和災害史 朝日年鑑 読売年間 過去の新聞	昭和災害史 交通 安全白書	航空統計 要覧	昭和災害史 朝日年鑑 読売年間 海と安全
重大事故の定義	原則として、死傷者7人以上、あるいは、衝突台数3台以上、もしくは、その他への影響が大きいもの(沿道の住宅火災など)。	死傷者10人以上、または、脱線車両数が10両以上のもの。	日本国内で、大型旅客機が、墜落などで機体が大破し、死傷者が出たもの。	日本国内で、旅客あるいは輸送用の船舶の事故で、原則として死・不明者が25人以上のもの。あるいは、原油流出などの被害が激しいもの。

* キーワード 交通安全 重大事故

** 学生員 東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻

(〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641

TEL 0471-24-1501(内 4058), FAX 0471-23-9766)

*** 正会員 (財) 計数計画研究所

(〒162-0845 新宿区市ヶ谷本村町 2-9

TEL 03-3268-9911, FAX 03-3268-9919)

表一 抽出した重大事故について(鉄道を例として)

年	発生 日時	事業 社名	線名・場所	事故 種類	死傷 者数	脱線 率 回 数	主原因及び 概要
1984 (昭和59)	7.21	国鉄	山陰本線 東松江 ～松江	列車 脱線	22 (1)	—	大型トラック が、踏切上で、 立往生したた め
	10.19	国鉄	山陰本線 西明石駅 構内	列車 脱線	32	13	電気機関士が 酒気帯り乗務し、 制限速度を 運転した
	12.21	上信 電鉄	上信線 赤津信号所 構内	列車 衝突	133 (1)	1	運転士の居眠り による信号無視
1985 (昭和60)	2.10	国鉄	函館本線 石倉駅構内	列車 衝突	16	—	駅長が列車の 在線を確認し なかった
	7.11	国鉄	船登線 古君～鶴川	列車 脱線	36 (7)	4	長雨により、盛 土崩れが発生 した。
	8.7	国鉄	筑肥線 今宿～経浜	列車 脱線	189	3	トレーラーが、 踏切上で、立 往生
	11.28	東京都 交通局	荒川線 熊野前 停留所	列車 衝突	13	—	運転士の制動 操作の誤り

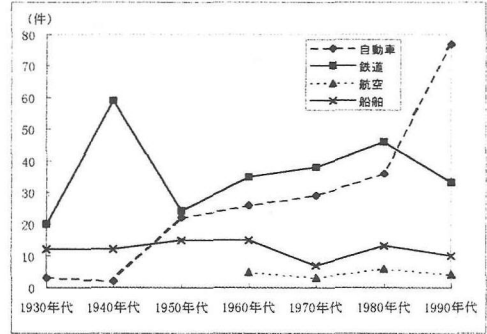
表一 交通機関別重大事故に関する項目と内容

項目	内容
自動車	事故種類 単独 衝突 衝突 その他
	事故原因 ヒューマンエラー 自然現象 技術的要因
	死傷者数の規模 20人未満 20～49人 50～99人 100人以上
	事故の第一当事者 バス 乗用車 大型車
	事故発生場所 一般道 高速道路 山岳道路
鉄道	衝突相手 なし 大型車を含む バスを含む 自動車 人間
	事故種類 運転阻害 踏切障害 列車火災 列車脱線 列車衝突
	事故原因 ヒューマンエラー 自然現象 技術的要因
	死傷者数の規模 20人未満 20～49人 50～99人 100人以上
	事故発生場所 駅 駅間 踏切
航空	衝突相手 なし 大型車 バス 自動車 列車 人間
	事故種類 墜落 オーバーラン 空中衝突 機体故障
	事故原因 ヒューマンエラー 自然現象 技術的要因
	死傷者数の規模 20人未満 20～49人 50～99人 100人以上
	事故発生場所 空港 海上 上空
船舶	事故種類 火災 座礁 衝突 浸水 遭難 沈没 転覆
	事故原因 ヒューマンエラー 自然現象 技術的要因
	死傷者数の規模 20人未満 20～49人 50～99人 100人以上

3. 重大事故に着目した交通機関別事故特性

(1)各交通機関の重大事故件数の推移

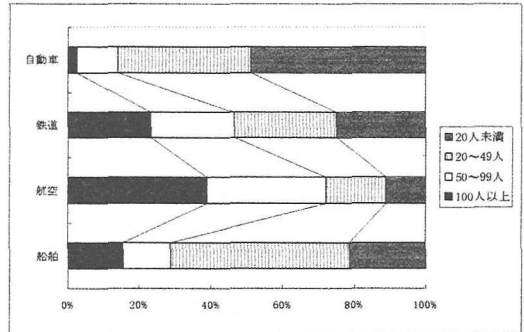
抽出された各交通機関の重大事故件数の推移を図一に示す。自動車の重大事故は、ここ10年間で急激な増加傾向にある。一方で、鉄道の重大事故については、1980年代を境にして、増加傾向から減少傾向に転じている。また、航空、船舶についてはあまり変化が見られない。なお、ここでは先に述べたように、重大事故の定義が交通機関によって異なるため、交通機関間で、事故件数そのものの大小比較をすることはできない。



図一 各交通機関における重大事故件数の推移

(2)交通機関別の重大事故死傷者数

交通機関別の重大事故死傷者数は、図一に示すように、各交通機関の輸送能力の特徴が表れている。特に50人以上の死傷者数に着目すると、航空、鉄道、船舶、自動車の順で1件当りの死傷者数が多くなっている。



図二 各交通機関別重大事故による死傷者数について

(3) 各交通機関の重大事故発生原因

各交通機関の重大事故発生原因の割合を、図一に示す。各交通機関とも、ヒューマンエラーによる影響が極めて大きい。船舶については、自動車、鉄道、航空に比べて、自然現象の寄与が大きくなっている。

また、自動車の重大事故原因については、鉄道、航空と比較して、自然現象の影響が大きくなっている。ここでは、雨天、降雪、濃霧時の事故を、新聞記事などの記述内容などから判断して、自然現象と分類しているが、自動車の場合、必ずしも自然現象の影響だけでなく、そのような状況時における運転操作ミスなど、ヒューマンエラーの要素も影響していることも想像される。

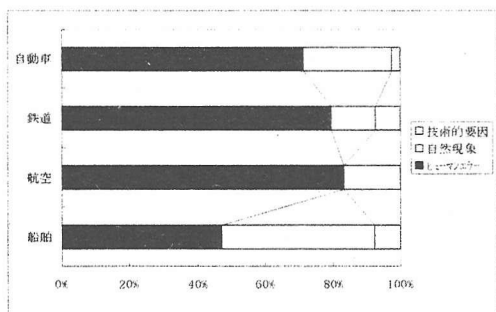


図-3 各交通機関の重大事故発生原因の割合

4. 自動車と鉄道に着目した重大事故特性

ここでは、抽出された重大事故特性の項目と分類された内容が、より豊富に情報収集できた自動車と鉄道に着目し、分析を試みる。

(1) 発生原因と死傷者数及び事故件数の関係

自動車と鉄道について、発生原因と死傷者数及び事故件数の関係を図-4、図-5に示す。自動車は、死傷者 20 人未満でヒューマンエラーの影響を受けた事故が目立って多いのに対し、鉄道では、死傷者数にかかわらず、ヒューマンエラー、自然現象、技術的要因それぞれの影響を受けている事故件数は、ほぼ同数程度の水準となっている。また、自動車については、死傷者数が増加するに従って、ヒューマンエラーの影響が減少しているが、鉄道については、死傷者数にかかわらず、ヒューマンエラーの影響が高いことを示している。

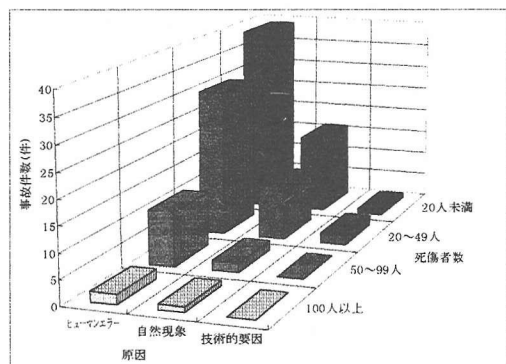


図-4 自動車重大事故原因と死傷者数・事故件数について

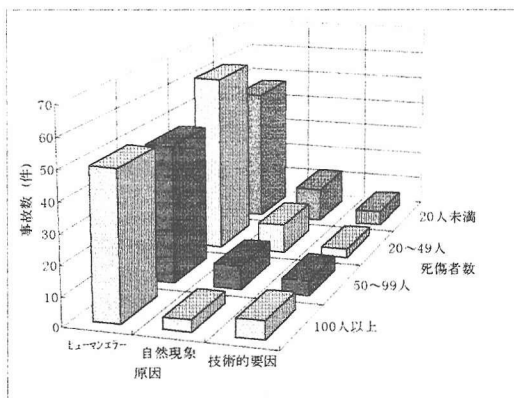


図-5 鉄道重大事故原因と死傷者数・事故件数について

(2) 事故発生場所と死傷者数及び事故件数の関係

自動車と鉄道について、発生場所と死傷者数および事故件数の関係を図-6、図-7に示す。自動車については、図-6に示されているように、高速道路における死傷者 20 人未満の事故件数が極めて多い。鉄道については、図-7に見るように、全体に際だった特徴はないものの、100 人以上の死傷者数の事故については、駅部での事故件数が多くなっている。これは、大量な交通需要を輸送する都市鉄道の比重が増加し、駅部を中心として、一度事故が発生した場合には、多数の死傷者を伴う可能性を示していると想像される。次に、自動車と鉄道に関する年代別変化を図-8、図-9に示す。自動車は 1990 年代において、高速道路での発生比率が約 7.5%と非常に高く、時系列で見ても増加傾向にある。高速道路延長の増大によるところが大きい。今後、高速道路における事故の損害の程度を減らすための施策が重要となることを物語っている。鉄道の重大事故発生場所の構成比は、1990 年代で駅部 18%、駅間 33%、踏切 48%となっており、ここ 30 年間で見ると、踏切での重大事故の比率が増加している。これは、信号保安設備などの整備促進によって、駅部や駅間での鉄道部内の要因事故が減少したのに対して、自動車の直前横断をはじめとする不法横断などによる踏切事故が、依然として重大な課題として残っていることがわかる。

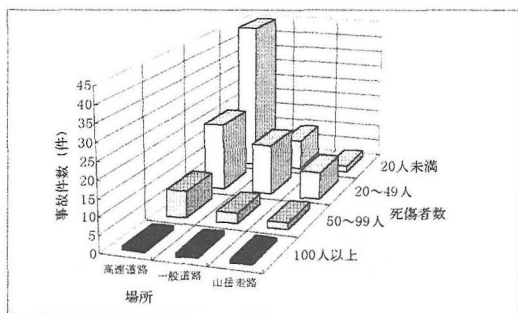


図-6 自動車事故発生場所・死傷者数と事故件数について

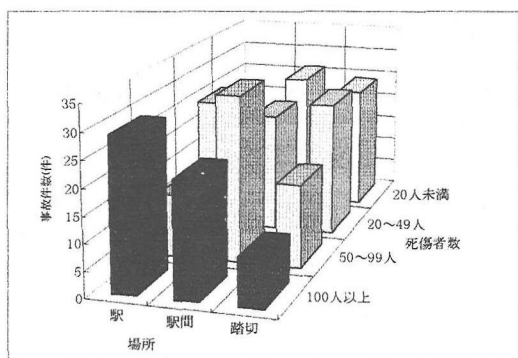


図-7 鉄道事故発生場所・死傷者数と事故件数について

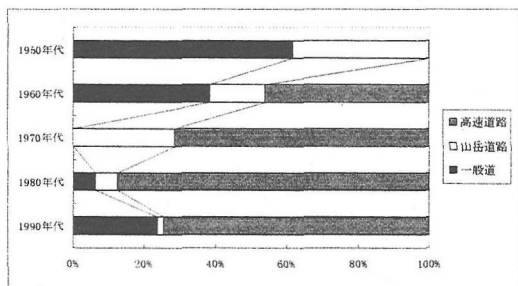


図-8 自動車重大事故発生場所の変化

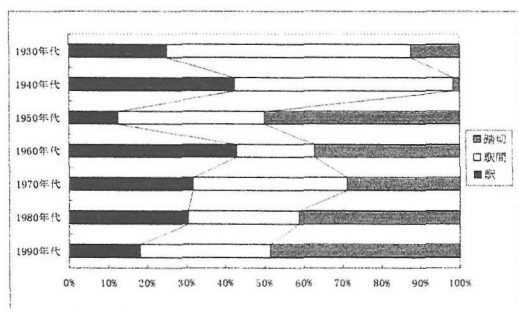


図-9 鉄道重大事故発生場所の変化

(3)分散分析に基づく事故特性

自動車と鉄道の事故の死傷者数、および鉄道の脱線車両数を対象として、どのような要因が影響しているかを、分散分析を用いて統計的に探る。自動車と鉄道の事故の死傷者数を目的変量として、一元配置の分散分析を行った結果を表-4に示す。また、鉄道の脱線車両を目的変量として一元配置の分散分析を行った結果を表-5に示す。しかし、この一元配置の分散分析だけでは、それぞれの要因がどのように影響しあっているかを十分に捉えてないため、交互作用を考慮した多元配置の分散分析などによって、事故の因果関係をより明確に示すことが今後の課題となる。

表-4 死傷者数を用いた分散分析の結果

	要因	水準	自由度	F値	判定 (**1%有意 *5%有意)
自動車	事故種類	単独 衝突 その他	3	13.12	**
	事故の第一当事者	バス 乗用車 大型車	2	23.13	**
	事故発生場所	一般道 高速道路 山岳道路	2	5.39	*
鉄道	事故種類	運転障害 踏切障害 列車衝突 列車脱線	4	4.78	**
	事故発生場所	駅 駅間 踏切	2	4.11	*
	衝突相手	なし トラック バス 自然災害 自動車 人間 列車	7	2.50	*

表-5 脱線車両数を用いた分散分析の結果

	因子	水準	自由度	F値	判定 (**1%有意 *5%有意)
鉄道	衝突相手	なし トラック バス 自然災害 自動車 人間 列車	7	3.88	**
	場所	駅 駅間 踏切	2	7.34	**

4. まとめ

本分析では、昭和初期からの交通機関別の重大事故を抽出し、その特性について基礎的な分析を行った。データベースとして、表-1に示したものを利用したわけではあるが、今後のより適切な安全対策を検討していくためには、交通機関別の事故特性を踏まえ、より詳細な事故発生メカニズムを捉えるとともに、重大事故が及ぼす社会的・経済的影響についても分析していく必要がある。

なお、本分析は、国際交通安全学会のプロジェクト研究「事故・災害コスト評価とリスクマネジメント」より支援いただいて実施したものである。