

岡山市都市部における都市環境特性 と交通事故発生状況の関係に関する研究

橋本 成仁¹・嶋田 喜昭²・難波 秀太郎³

¹正会員 岡山大学大学院准教授 環境生命科学研究科 (〒700-8530 岡山県岡山市北区津島中3-1-1)

E-mail:seiji@okayama-u.ac.jp

²正会員 大同大学教授 工学部 (〒457-8532 愛媛県名古屋市南区白水町40)

E-mail:shimada@daido-it.ac.jp

³学生会員 岡山大学大学院 環境生命科学研究科 (〒700-8530 岡山県岡山市北区津島中3-1-1)

E-mail:ev422235@s.okayama-u.ac.jp

我が国における交通事故件数は減少傾向にある。しかし、その絶対数は少ないとは言いがたく、より一層の交通安全の取り組みが必要とされている。中でも生活道路の全交通事故件数を占める割合は増加傾向にある。そのため、幹線道路だけではなく、生活道路における対策がより一層必要となると考えられる。近年では生活道路の交通安全対策としてゾーン30の導入が進められている。しかし、そのゾーンの設定方法には十分な知見がない状況にある。そこで、本研究では都市部における地域性と交通事故の発生状況の関連を明らかにすることにより、ゾーンの設定方法に対する知見を得ることを目的としている。

Key Words : road safety, traffic accident, GIS

1. はじめに

我が国における交通事故の件数は年々減少傾向にある。それに伴い交通事故における死者数は平成25年度には4,373人となり、過去最悪であった昭和45年の16,765人の3割以下まで減少している¹⁾。しかしながら、死者数が減少した現在においてもその絶対数は少ないとは言いがたい。また、「第9次交通安全基本計画」において、平成27年には交通事故による死者数を3,000人以下とし、世界一安全な道路交通を実現するということが目標として掲げられている²⁾。そのため、より一層の交通安全対策の取り組みが必要とされている。中でも近年では生活道路として想定されている車道幅員5.5m未満道路における交通死亡事故件数は全死亡事故件数の減少傾向と比較して緩やかな減少となっており、全死亡事故件数を占める割合は増加傾向にある。そのため、幹線道路だけではなく、生活道路における対策がより一層必要となると考えられる。

その対策として、自動車の走行速度抑制、通過交通の削減などが重要とされており、我が国においても、コミュニティ・ゾーンやあんしん歩行エリアなどの交通安全対策が行われている。しかし、全国的な普及に至っていないのが現状である。このような背景のもと近年では、交通円滑化、交通安全、生活環境保全の観点から自動車の走行速度を適切なレベ

ルに維持しようとする面的速度抑制の考え方提唱されている。このような面的速度抑制を行う方法として近年では全国的にゾーン30の導入が進められている。しかし、ゾーン30を含め面的速度抑制対策におけるゾーンの設定方法は未だ確立されていない状況にある。このようなゾーンの設定方法の客観的指標になると考えられるものとしては、道路環境や施設などの都市環境の地域による特性の違いが考えられる。

このような地域特性と交通事故の発生状況について分析した研究としては様々なスケールの研究が行われている。市町村など自治体単位を用いた研究³⁾、大字単位の地区特性を用い、都市全域の分析を行った研究⁴⁾、路線単位の特性を用いた研究⁵⁾、交差点の特性に着目した研究⁶⁾などがある。

本研究では岡山県岡山市の都市部を対象とする。これは、郊外部・山間部と都市部における事故の発生状況は大きく異なること、また、ゾーン30などの対策において対象とされる地域は住宅地を含む都市部であると考えられるためである。そのため、本研究では岡山市都市部における都市環境の地域性の違いに着目し、地域の特性を類型化し、交通事故の発生との関連を明らかとすることを目的としている。また、都市部における地域性と交通事故の発生状況の関連を明らかにすることにより、ゾーンの設定方法に対する知見を得ることを目的としている。

2. 分析対象地域、データの概要

(1)分析対象地域について

本研究は岡山県岡山市を分析の対象としている。岡山県岡山市は人口713,978人、面積789.9.km²を有する都市である。平成17年には御津町、灘崎町と合併、さらに平成19年には建部町瀬戸町と合併し現在の岡山市となり、全国で18番目の政令指定都市に移行している。都市部から郊外部までを広く含む多様な都市形態を有する都市となっている。

分析に用いた交通事故地点データの概要を表-1に示す。なお、本データは岡山県警から提供していただいたデータである。これらのデータはGISを用いて地図上で事故発生地点が確認でき、それぞれの事故データに対し、事故類型、事故の内容、道路の形状などを確認することができる。

岡山市では2006年から2010年までの5年間に41,833件交通事故が発生しており、このうち2170件は対人事故である。交通事故の発生状況を図-1に示す。市内南部から中心部を中心に交通事故が集中している傾向が読み取ることができる。本研究では、交通事故が集中している人口密集地区を対象として分析を行う。具体的には岡山市のDID地区を分析対象地域とする。岡山市のDID地区における全交通事故発生件数は31,168件と岡山市全域の全事故発生件数の74.5%の割合を占め、対人事故については1,811件と83.5%の割合を占めている。岡山市全域の大部分の事故がをDID地区で発生していることが分かる。

(2)分析データの概要

本研究で用いたデータを表-2に示す。用いたデータはGISデータとして入手、整備が比較的容易なものを用いている。

道路環境を示すデータとしては、交差点について信号の有無別の交差点数、立地箇所別の交差点数や道路については道路の幅員別、種別延長を用いている。人口を示すデータとしては、年齢別の人口を用いている。人口データについては岡山市の住基データをの住所を基にアドレスマッチングを行い、地点データとしている。施設のデータとしては、医療機関数、教育機関数、福祉施設数などの公共施設に加え、金融機関数やスーパー・コンビニ数などの商業施設を用いている。コンビニ・スーパーのデータについてはiタウンページのホームページに記載されているスーパー・コンビニの住所データを基にアドレスマッチングを行い、地点データとしている。また、それら施設の特徴を示すデータとして、教育機関の生徒数、医療機関の病床数を用いている。これらのデータは各統計データを基に作成し、各施設の地点データに対して付加している。その他に、住宅や医療機関、商業施設などの延床面積などを用いている。延床面積については「Zmap-AREA II デジタル住宅地図2011年度版」の建物ポリゴンデータの面積に対して、ポリゴンデータに付加されている建物

の階数を乗じた値を延床面積として用いている。

3. 見出し（見出しが1行以上に長くなるときはこの例のようにインデントし折り返す）

(1)因子分析による岡山市DID地区の特性分析

本研究では岡山市のDID地区をGISを用いて、250mのメッシュに分割した。分割した各メッシュの代表点を表-2に示したデータをそれぞれ付加している。なお、付加したデータは単位面積当たり(1km²当たり)の数値としている。これらのデータを用いて、各メッシュを対象として、都市環境の潜在的な因子を抽出するために因子分析(最尤法、プロマックス回転)を行った。結果を表-3に示す。因子負荷量が0.4以上または-0.4以下の項目について整理している。因子数はスクリー基準を考慮して4とした。また、第4因子までの累積寄与率は71.11%となっている。

表-1 岡山市の交通事故地点データの概要

岡山市	
年度	2006-2010
件数	41833
項目	発生日時 事故類型(車両相互, 単独, 対人対車両) 事故内容(死亡, 重傷, 軽傷) 道路形状 車道幅員 信号機 地形(市街地, 非市街地)

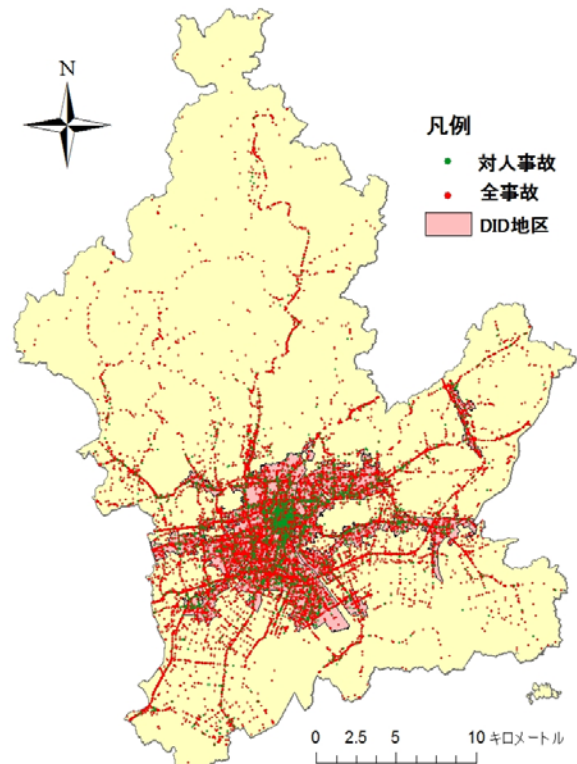


図-1 岡山市の交通事故発生分布

表-2 分析に用いたデータ一覧

	データ	基準	出典
道路環境	信号交差点数(個/km ²) 無信号交差点数(個/km ²) 国道交差点数(個/km ²) 県道交差点数(個/km ²) 幅員3.0～5.5m未満道路延長(m/km ²) 幅員5.5～13.0m未満道路延長(m/km ²) 幅員13m以上道路延長(m/km ²) 幅員5.5m以上道路延長(m/km ²) 国道延長(m/km ²) 県道延長(m/km ²) 歩道延長(m/km ²)	信号機が設置されている交差点の数 - 国道上に立地している交差点 県道上に立地している交差点	ArcGISデータコレクション道路網2014
		道路幅員別の総延長	
			道路種別の総延長
人口	15歳未満人口(人/km ²) 15～64歳人口(人/km ²) 65歳以上人口(人/km ²)		
施設	医療機関数(個/km ²) 教育機関数(個/km ²) 燃料給油所数(個/km ²) 都市公園数(個/km ²) 金融機関数(個/km ²) バス停数(個/km ²) 福祉施設数(個/km ²) 駅数(個/km ²) スーパー・コンビニ数(個/km ²)	病院、診療所、歯科診療所の数 小学校、中学校、幼稚園、保育園の数 - 銀行、郵便局の数 - 老人ホーム、厚生施設などの数 JRの駅の数 -	ArcGISデータコレクションスタンダードバック2014
			タウンページHPより作成(2013)
施設の特性	教育機関生徒数(人/km ²) 駅別乗降客数(人/km ²) 医療機関病床数(床/km ²)	小学校、中学校、幼稚園、保育園の各施設の生徒数 JRの駅の1日あたりの平均乗降客数 各医療機関の病床数	岡山市HPより作成 (2010) 岡山県HPより作成(2010) 岡山医療センターHPより作成(2013)
	建物延べ床面積(m ² /km ²) 住宅延床面積(m ² /km ²) 医療機関延床面積(m ² /km ²) 学校延床面積(m ² /km ²) 宿泊施設延床面積(m ² /km ²) 商業施設延床面積(m ² /km ²) 事務所*延床面積(m ² /km ²)	建物ポリゴンの面積に建物の階数を乗じた値	Zmap-AREA II デジタル住宅地図2011年度版

*事務所については主に地方自治体の役所・オフィスビルを指す

表-3 岡山市 DID 地区の都市環境因子の抽出

変数	因子1	因子2	因子3	因子4
無信号交差点数(個/km ²)	0.8950	0.0680	0.0467	-0.0622
幅員5.5m未満道路延長(m/km ²)	0.9036	-0.0127	0.0166	-0.4278
幅員5.5m以上道路延長(m/km ²)	0.1481	0.3753	0.0246	0.5094
医療機関数(個/km ²)	0.1615	0.7114	0.0798	0.1362
スーパー・コンビニ数(個/km ²)	0.0740	0.4983	-0.0094	0.0981
金融機関数(個/km ²)	0.0386	0.6416	0.0519	0.0557
福祉施設数(個/km ²)	0.0993	0.0418	0.7001	0.0417
教育機関数(個/km ²)	0.0223	0.0112	0.8149	-0.0220
住宅延床面積(m ² /km ²)	0.8159	0.1863	0.0333	0.2271
商業施設延床面積(m ² /km ²)	-0.0786	0.6489	-0.0315	-0.0124
15歳未満人口(人/km ²)	0.6316	-0.0043	0.0435	0.1083
65歳以上人口(人/km ²)	0.8011	0.0891	0.1075	0.1918
寄与率(%)	32.05%	19.14%	12.83%	7.10%
累積寄与率(%)	32.05%	51.19%	64.02%	71.11%
因子解釈	住宅地	生活利便施設	教育・福祉施設	道路幅員

*網掛けは因子負荷量が0.4以上または、-0.4以下のもの

次に各因子の解釈を行う。因子1については、「無信号交差点数」、「幅員5.5m未満道路延長」、「住宅延床面積」、「15歳未満人口」、「65歳以上人口」の因子負荷量が大きいため、『住宅地』を表す因子であると考えられる。因子2については、「医療機関数」、「スーパー・コンビニ数」、「金融機関数」、「商業施設延床面積」の因子負荷量が大きいため日常的に利用するような施設などを示す

『日常利便施設』を表す因子であると考えられる。因子3については、「福祉施設数」、「教育機関数」の因子負荷量が大きいため子供や高齢者などの交通弱者が多く集まることを表す『教育・福祉施設』を表す因子であると考えられる。因子4については、「幅員5.5m未満道路延長」、「幅員5.5m以上道路延長」の因子負荷量が大きいため、『道路幅員』を表す因子であると考えられる。これら4つの因子を岡山

市DID地区の都市環境を表す潜在因子とする。

(2)都市環境因子に基づくクラスター分析

次に表-3に示した4つの都市環境因子を基に各メッシュの因子得点を用いたクラスター分析を行った結果を表-4示す。表-4は各因子ごとの因子負荷量の平均値をクラスターにおいてランク付けしたものである。ランク1が最も因子負荷量の平均値が大きく、ランク4が最も平均値が小さいことを示している。また、各クラスターにおいて因子負荷量の平均値の差を見るために一元配置分散分析を行ったところ等分散性の検定が棄却されたため、ノンパラメトリック検定であるクラスカル・ウォリス検定を行ったところ各クラスターで因子負荷量の平均値に差があることが示された。以下にそれぞれのクラスターの特徴を述べる。

クラスター1では、『生活利便施設』、『道路幅員』の因子がランク1、『住宅地』の因子がランク2であることから、商業施設などが立地するような幹線道路の周辺に住宅地があるような地域であると考えられる。クラスター2では『住宅地』の因子がランク1、『道路幅員』の因子がランク4であることから、道路の幅員が狭く、住宅が密集している地域であると考えられる。

クラスター3では、『住宅地』の因子がランク4、『生活利便施設』の因子が3であるので、住宅や商業施設など施設はあまりなく、施設などの空白地域であると考えられる。クラスター4では『教育・福祉施設』の因子がランク1、であることから、学校や老人ホーム、厚生施設などが多い地域であると考えられる。

次に各クラスターにおける平均事故件数を表-5に示す。また、平均事故件数の差を見るために、クラスカル・ウォリス検定を行ったところ平均事故件数に各クラスターで平均値に差があることが示された。

全事故、対人事故、幅員5.5m未満道路における事故、いずれの事故においてもクラスター1、クラスター2、クラスター3、クラスター4の順に平均事故件数が多い結果となった。クラスター1のような歩行者、自動車ともに交通量が多い地域では事故発生件数が多くなることが分かる。また、クラスター4のような学校や福祉施設が多く立地しているような子供や高齢者などの交通弱者が多いと考えられる地域でも交通事故件数は多くなることが明らかとなった。また、クラスター2のような住宅のみが密集している地域においては平均事故件数は他のクラスターと比べても多くはないことが明らかとなった。

4. おわりに

本研究では道路環境や施設などの都市環境の違いによる地域の特性を類型化し、交通事故発生との関

表-4 クラスター分析結果

クラスターNo.	住宅地	生活利便施設	教育・福祉施設	道路幅員
クラスター1(n=566)	2	1	3	1
クラスター2(n=279)	1	4	4	4
クラスター3(n=703)	4	3	2	2
クラスター4(n=227)	3	2	1	3
カイ2乗値	1027.689	325.554	995.783	585.106
漸近有意確率	0.000**	0.000**	0.000**	0.000**

※各因子負荷量の平均値を順位付けしたもの
※クラスカル・ウォリス検定, **1%有意

表-5 各クラスターにおける平均事故件数

クラスターNo.	全事故件数	対人事故件数	車道幅員5.5m未満道路における全事故件数	車道幅員5.5m未満道路における対人事故件数
クラスター1(n=566)	33.78	1.98	7.04	0.6
クラスター2(n=279)	9.32	0.57	3.96	0.24
クラスター3(n=703)	8.15	0.38	2.01	0.14
クラスター4(n=227)	16.41	1.19	4.44	0.37
カイ2乗値	507.742	334.415	448.559	112.926
漸近有意確率	0.000**	0.000**	0.000**	0.000**

※事故件数の単位は(件/5年)
※クラスカル・ウォリス検定, **1%有意

連を分析した。その結果、住宅地や日常利便施設や5.5m以上の道路が集積している地域での交通事故件数が多いことが明らかとなった。また、交通弱者が多いと考えられる学校や福祉施設についても同様の傾向が見られた。また、住宅地のみが密集しているような地域においては他のクラスターと比べても事故件数は多くはないことが明らかとなった。このことによって住宅地以外の要因が重なることにより、交通事故の発生件数に関わってくることを示唆された。本研究では地域の特性の違いと交通事故の発生状況の関連に言及したに過ぎず、ゾーンの設定方法について検討することが今後の課題である。

謝辞：本研究を進めるにあたり、公益財団法人タカタ財団の研究助成を頂きました。この場をかりて感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 警察庁交通局：平成 25 年中交通事故死者数について、2014.
- 2) 中央交通安全対策会議：第 9 次交通安全基本計画、2011.
- 3) 田久保宣晃，高嶺一男：地域別の交通事故と社会生活要因の相関に関する分析，第 18 回交通工学研究発表会論文報告集，pp93-96，1998.
- 4) 三谷哲雄，日野泰雄，上野精順，沢田道彦：大字単位の地区特性値に対応した地理情報システムによる交通事故分析の試みとその考え方，土木計画学・論文集，Vol.18，no.5，pp843-848，2001.
- 5) 三谷哲雄，日野泰雄，吉田長祐：路線特性を考慮した事故対策のためのデータベース化とその分析事例，土木計画学研究・論文集，Vol.24，no.4，pp.797-802，2007.
- 6) 吉田進悟，宮崎正典，坂本邦宏，久保田尚：「地域DNA」に着目した生活道路と幹線道路との交差点における交通事故要因分析，第 29 回交通工学研究発表会論文集，pp69-72，2009.

(2014. ???.? 受付)