

市街地環境が自転車事故に及ぼす影響 ～世田谷区を例に～

須田 侑馬¹

¹学生会員 東京都市大学大学院 工学研究科都市工学専攻

(〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1)

E-mail:g1481712 @tcu.ac.jp

近年、自転車は健康ブームの影響や交通渋滞の緩和、地球温暖化対策の観点から排気ガス等を排出しない環境負荷の無い交通手段として注目を集めている。こうした中、交通事故の観点から見ると、全国的に自転車事故推移は減少傾向が見られている一方で、都内においては事故の多い傾向が続いており、誰もが安全で安心して通行できる環境整備が課題となっている。そこで本研究では東京都世田谷区を対象に、街づくりの面から自転車事故対策を講ずるという観点に基づき、土地利用等の市街地環境が自転車事故に与える影響を調べるため、自転車事故率と地域特性との関係を分析した。

Key Words : bicycle accident, urban environment, street network maintenancet, district property

1. はじめに

近年、自転車は健康ブームの影響や交通渋滞の緩和、地球温暖化対策の観点から排気ガス等を排出しない環境負荷の無い交通機関として注目を集めている。また、東日本大震災によって大量の帰宅困難者が発生したことも、自転車に対する関心を高めるきっかけとなった。こうした中、交通事故の観点から見ると、図1に示すように、全国的に自転車事故は減少傾向が見られるものの15を占め、都内においては約13と高い傾向が続いている¹⁾。このような状況を受け、平成20年に歩道上の安全確保と自転車に関与する自動車事故の削減を目的として道路交通法が改正され、自転車の歩道通行可能要件が明確化された。また、平成23年には警察庁より「良好な自転車交通秩序の実現のための総合対策の推進について」の通達が出され、自転車利用者のマナー向上はもとより歩行者、自転車及び自動車がともに安全で安心して通行できる道路の利用環境整備が課題となっている²⁾。さらに、平成27年6月に改正された道路交通法により、自転車自身の取り締まりが強化され、これまでの摘発・罰金の支払い等に加えて、「信号無視」「ブレーキ不良自転車運転」「酒酔い運転」等の14項目の危険行為を定め、交通違反を繰り返す自転車の運転者には安全講習の受講を義務付ける制度が始まった³⁾。

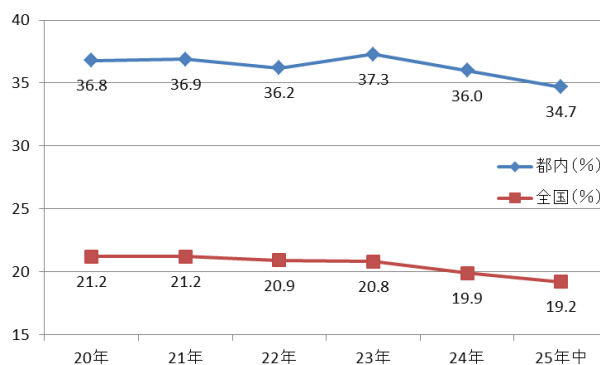


図1 交通事故全体に占める自転車事故の推移

2. 既往研究と本研究の目的

自転車事故を対象とした既存研究は、a) 自転車事故データを用いた事故の分析に関する研究、b) 自転車事故と違反に関する研究及びc) 自転車事故発生要因抽出のための走行挙動分析に関する研究の3種類に大別される⁴⁾。

a) 事故データを用いた事故の分析に関する研究

本田は⁵⁾、東京都大田区蒲田署管内交通事故原票を用いて自転車の走行実態と事故との関連性を分析し、対自動車事故の起きた十字交差点においては、カーブミラーや止まれ標識等の道路標識や路面表示の有無には関わらず事故が起きており、これらの標識等は出会

い頭の事故の防止に大きな効果を出さないことを明らかにした。

b) 自転車事故と違反に関する研究

川瀬らは⁶⁾、交差点の事故データより横断歩道横断時の事故率の高さに注目し、自転車の横断挙動調査に基づき、信号現示別の横断者の違反率についての分析を行った。その結果、交差点の横断歩道における歩行者、自転車の違法な道路横断行為についての基礎的データを得た。

c) 自転車事故発生要因抽出のための走行挙動分析に関する研究

吉田らは⁷⁾、自転車関連事故の主要な発生場所として、路面標識や標識等の一旦停止に関する情報がない一方通行規制の無信号交差点に着目し、これら視覚情報が自転車の交差点進入の際の走行挙動に与える影響を進入方向別に比較することで、情報効果の検証を行った。その結果、自転車利用者が無信号交差点を安全に通行するためには、利用者自らが適切に安全性を判断できる交通情報及び規制情報提供の必要性を提起している。

一方、尾崎らは⁸⁾、住区内街路に生ずる交通事故は件数も少なく、一般的に事故多発箇所のような場所は発見されにくい、市内をいくつかの地区に分けて眺めてみれば、そこには相対的に事故の多い地区と少ない地区が見られ、道路構造等のミクロ要因ではない地区の都市構造上の位置づけや土地利用等のマクロ要因が交通事故に影響を与えていると述べている。このような指摘もある中で、本研究では東京都世田谷区を対象に、街づくりの面から自転車事故対策を講ずるという観点に基づき、自転車事故データ及び GIS 情報を用いて、市街地環境が自転車事故に与える影響についての知見を得ることを目的とする。

3. 自転車事故データの概要

(1) 世田谷区の自転車利用の現状⁹⁾

区民意識調査によると、自転車を「よく使う」38.0%、「ときどき使う」18.8%と自転車は過半数の区民に利用されているのが現状である。自転車を「よく使う」割合が区平均以上の地域は高い順に、砧南部、砧北部、玉川北部、北沢西部、世田谷西部、烏山の主に区西部である。また、世田谷区における自転車による人の動き（代表交通手段）をみると、地区内での移動や隣接地区間との移動において自転車が利用されている。

(2) 世田谷区の自転車事故の現状⁹⁾

世田谷区内の交通事故件数は平成 17 年以降減少している。平成 21 年の交通事故は 3615 件発生し、負傷者

4040 名、死者 12 名である。区内の交通事故総数が減少傾向にあるのに比べて、自転車乗車中の交通事故件数は横ばいであり死者も出ている。自転車が当事者となる交通事故は、当事者別事故件数の 21%を占め、乗用車の 41%に次いで多い。

(3) 分析に用いる事故データ

本研究では、警視庁が公表している「交通事故発生マップ」を参考に、平成 25 年中に世田谷区内において発生した、小児用車等を除く自転車関与事故 887 件の中から負傷事故を調査対象とした。町丁ごとの自転車事故率の算出する際、基準となる指標は自転車交通量や自動車交通量、人口等が考えられる。しかし、地域全域の正確な交通量を表すデータの入手が困難であることや、事故当事者は必ずしも対象地区に居住しているとは限らないことなどから、本研究では最も地域全体の実態を反映できるものと考えられる道路延長を基準とした¹⁰⁾。

なお、第 4 章では地区全体の基盤整備状況と自転車事故との関連性を分析しているため、北沢地域、世田谷地域及び玉川地域を対象に面積を基準とした分析を行った。

4. 街路網整備状況を考慮した分析

(1) 調査対象地域

世田谷区を世田谷区道路整備方針の中で設定している「幹線系道路」等で囲まれた 70 のゾーンに分け、事故発生箇所を表したものを図 2 に示す。その際、5 つの地域に分けられる区内のうち市街化整備が概ね完了している北沢地域、世田谷地域及び玉川地域を調査対象地域とした。また、対象区域内を土地区画整理事業等の実施別に分類した。なお、ここで用いた事故データは平成 25 年上半年期に発生したものである。

(2) 分析方法と結果

幹線道路上を除いた各ゾーンの 1km²当たりの事故件数を調査し、件数が多いゾーンにおける事故発生箇所の道路幅員を世田谷区が公表しているデータを用い、集計した結果を図 3 に示す。これより幅員が 4m 以上 6m 未満であり、歩車が共存することになる地先道路が多く分布している地区で事故が多発していることが分かる。また基盤整備が遅れている幅員 4m 未満の二項道路の多い地区よりも、土地区画整理事業や耕地整理事業が実施されているゾーンで事故が多く起きている。事故発生箇所を個々に見てみると、図 4 より都市基盤整備事業実施済みの地域で全体の半分の事故が発生していた。

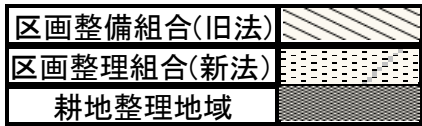
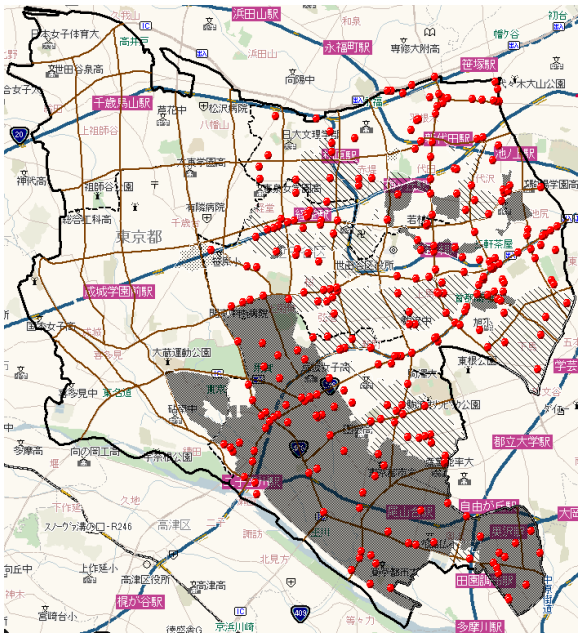


図 2 自転車事故発生状況

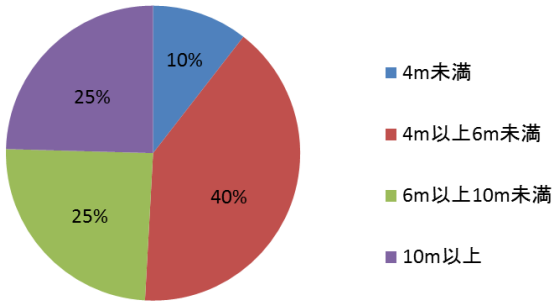


図 3 事故多発地域における道路幅員の構成

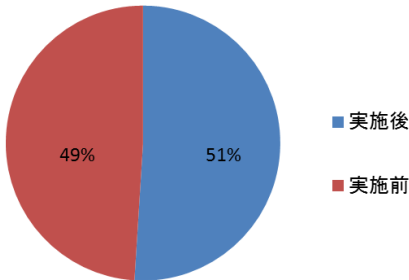


図 4 事故多発地域において土地区画整理事業等が実施済みである地域で発生した事故の割合

5. 地域特性を考慮した分析

(1) 地域特性調査

自転車事故と関連性が高いと予想される地域特性を表 1 のように町丁別に整理した。施設の有無については一般に自転車等が集まる可能性が高いと考えられる

表 1 地域特性データ

	名称	詳細
目的変数	事故率(件/km)	平成25年中に発生した町丁別の道路延長当たりの事故件数
説明変数	施設の有無(ダミー変数)	施設位置から半径100m圏域に重複する町丁を有りと判定。保育園、幼稚園、中学校、高校、大学、図書館、公園及び文化・スポーツ関係施設、保健福祉関係施設、区民生活関係施設、病院、スーパー、駐輪所、バス停
	道路線密度(km/km ²)	道路幅員が「4m未満」、「4m以上6m未満」、「6m以上10m未満」、「10m以上」それぞれの総延長が面積に対して占める密度
	事業所密度(箇所/km ²)	町丁面積当たりの事業所数(平成21年度経済センサス)
	従業者密度(人/km ²)	町丁面積当たりの従業者数(平成21年度経済センサス)

ものを選定した。三村は「施設の場合、その影響範囲は当該施設が位置している自治区のみならず、その周辺にまで及ぶものと想定されるため、施設を中心とする半径100mの影響圏域を設定し、そこに重複する自治区を施設有り」と判定することとした」と述べており¹⁰⁾、本研究においても範囲に入る町丁を施設有り」と判定した。その際世田谷区が公表している、公共施設の場所等が掲載されているGISを活用した電子地図データベースである「せたがやiMap」を用いた。道路は自転車事故が想定されない高速道路等を除いた国道及び都道を対象とした。

(2) 地域特性と自転車事故率の関係

地域特性と自転車事故率の関係について、自転車の事故率を目的変数、施設の有無や道路線密度、事業所密度や従業者密度といった地域の性格を表している項目を説明変数とし、重回帰分析を行った。玉川地域、世田谷地域、砧地域、烏山地域、北沢地域及び区全体における分析結果を表 2 に、また、有意となった説明変数をまとめたものを表 3 に示す。

a) 区全体の分析結果

自由度修正済み決定係数は全地域で 0.2844 と精度は低いが、事故率の増加に有意となった説明変数をみると、「道路線密度 (10m 以上)」「従業者密度」「図書館」であることがわかる。国道 246 号線等の幹線道路が放射状に走っている区内において、「道路線密度 (10m 以上)」は自動車交通の集中を予想させるものであり、自動車交通量の多さが自転車事故率の上昇に関係していると考えられる。また従業者密度が相対的に高い地域を調べたところ、商業業務用地において事故発生件数が多い傾向が見られた。このような地域では従業員が集中するだけでなく、商業施設の集客力も相まって人の多さが事故率の上昇に関係していると考えられる。

表 2 各地域の分析結果

	n	決定係数	自由度修正済み決定係数	ダーヴィンフトソン比	AIC
玉川地域	67	0.5437	0.4896	1.9929	13.7252
世田谷地域	59	0.4988	0.4617	1.9059	43.2069
砧地域	46	0.1998	0.1426	1.7212	41.6306
烏山地域	29	0.2315	0.2030	2.1726	20.9738
北沢地域	35	0.1036	0.0764	1.6266	37.9194
全地域	236	0.2844	0.2723	1.8133	174.3913

表 3 有意となった説明変数

	説明変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	T値	P値	判定
玉川地域	道路線密度(10m以上)	0.0425	0.4348	4.4397	0.0000	【**】
	病院	-0.1779	-0.2311	-2.5688	0.0128	【*】
	従業者密度(人/km ²)	0.0000	0.3085	2.8688	0.0057	【**】
	自転車駐輪所	-0.2097	-0.2898	-2.7284	0.0084	【**】
	図書館	0.2083	0.2374	2.5602	0.0130	【*】
	定数項	0.4816		4.5562		
世田谷地域	事業所密度(箇所/km ²)	0.0003	0.3543	2.8210	0.0067	【**】
	自転車駐輪所	0.3186	0.3343	2.7122	0.0089	【**】
	道路線密度(10m以上)	0.0495	0.2796	2.5570	0.0134	【*】
	バス停	-0.3051	-0.2668	-2.4676	0.0168	【*】
	定数項	0.4324		3.6879		
砧地域	幼稚園	-0.2725	-0.3486	-2.4745	0.0175	【*】
	公園、文化・スポーツ関係施設	-0.3655	-0.2982	-2.0573	0.0459	【*】
	定数項	0.5484		6.8048		
烏山地域	自転車駐輪所	0.3846	0.4811	2.8517	0.0082	【**】
	定数項	0.4309		6.0826		
全地域	道路線密度(10m以上)	0.0524	0.4023	7.2475	0.0000	【**】
	従業者密度(人/km ²)	0.0000	0.3063	5.5346	0.0000	【**】
	図書館	0.1412	0.1385	2.4956	0.0133	【*】
	定数項	0.2725		6.3556		

** : 1%有意, * : 5%有意

表 4 区内の代表的な幹線道路における事故率

名称	道路形状	道路構成		距離(km)	事故件数	事故率(件/km)	幹線×生活(%) [*]
		車道幅員(m)	歩道幅員(m)				
環七通り	環状線	28.5	5.8	5.9	20	3.4	65
環八通り	環状線	23.0	4.0	9.0	49	5.4	29
玉川通り	放射状	30.8	4.3	7.1	64	9.0	33
世田谷通り	放射状	11.1	3.5	7.7	52	6.8	44
目黒通り	放射状	15.6	4.2	2.6	6	2.3	50

* : 幹線道路と生活道路との交差点で発生した事故割合

b) 各地域の分析結果

玉川地域において「自転車駐輪場」は事故率の減少に有意であった一方、世田谷地域及び烏山地域では事故率の増加に有意という結果が得られたが、この2つの地域で結果に差異が生じた要因としては、駐輪場の立地場所が影響していると考えられる。玉川地域に存在する多くの駐輪場は住宅街に隣接する生活道路に面しているのに対し、世田谷地域においては国道 246 号線等の交通量の多い場所に立地しており、事故が発生しやすい環境が事故率に影響を及ぼしていると考えられる。烏山地域の中でも、自転車駐輪場が密集している千歳烏山駅周辺は商業地域であり、やはり人の多さが事故率の上昇に関係していると考えられる。

(3) 幹線道路上の自転車事故

車道幅員 10m 以上の幹線道路における事故率を算出したものを表 4 に示す。これより放射方向の幹線道路で事故が多い傾向があり、警視庁によると都内における自転車事故当事者は 20 代、30 代及び 40 代が全体の 5 割を占めており、現地調査及び警察官へのヒアリングを考慮すると、事故当事者は学生や高齢者ではなく通勤のために自転車を利用している年齢層であると考えられる。また同じ環状線の環八通りより、事故率の低い環七通りで、幹線道路と生活道路との交差点部分での事故発生割合が高いことも特徴的である。

6. 事故周辺環境を考慮した分析

重回帰分析を用いた分析では、明確に自転車事故率と地域特性の関係について精度の高い分析ができなかったため、詳細な分析を行うためにも事故発生箇所を個別に調査する必要がある。交通事故と土地利用との関係を論じている既存研究は、先に述べた尾崎ら⁸⁾の他に、Srinivas S. Pulugurtha ら¹¹⁾が低層及び高層住宅が混在している混合的な土地利用が行われている地域において事故が多いと述べている。そこで、相対的に事故率が高い町丁の事故発生場所の土地利用状況を現在調査中である。

7. まとめ

本研究では市街地環境が自転車事故に与える影響についての知見を得ることを目的とし、街路網整備状況及び地域特性を考慮した分析を行った。その結果、都市基盤整備の行われた良好な居住環境とされる地区の生活道路で事故が多発していることが明らかになった。また、地域特性を考慮した分析では、人や交通が集中している地域で事故率が高いという、当たり前の結果しか得られず、明確に自転車事故率と地域特性の関係について分析できなかった。今後は事故箇所を個別に調査し、分析結果を GIS 情報に反映させ、事故情報を可視化する予定である。

参考文献

- 1) 警視庁：都内自転車の交通事故発生状況
- 2) 東京都：東京都自転車走行空間整備推進計画
- 3) 一般財団法人全日本交通安全協会：最新の道路交通法の改正
- 4) 吉田竜也，中川義英：自転車側の違反なく発生した自転車関与事故における事故原因分析に関する研究，土木計画学会・講演集，vol.48, No.243, 2013
- 5) 本田知也：交通事故原票に基づく自転車事故分析，東京工業大学 総合理工学研究科 人間環境システム専攻 屋井研究室 2012 年度修士論文
- 6) 川瀬良平，舟渡悦夫：信号交差点を横断する歩行者と自転車の事故と違反に関する分析，土木計画学会・講演集，vol.32, No.32, 2005
- 7) 吉田長裕，日野泰雄，上原清順：無信号交差点における自転車事故発生要因抽出のための走行挙動分析，土木計画学研究・講演集，vol.30, P.94, 2004.11
- 8) 尾崎俊秀，竹内伝史，川上洋司：住区内街路に発生する交通事故と街路網の特性～福井市を例にして～，都市計画論文集，No.26,1991
- 9) 世田谷区：世田谷区自転車等の利用に関する総合計画
- 10) 三村泰広，樋口恵一，安藤良輔：自治区における歩行者・自転車事故実態とゾーン 30 導入意向の関係性分析，都市計画論文集，vol.48, No.3, 2013.10
- 11) Srinivas S. Pulugurtha, Venkata Ramana Duddu, Yashaswi Kotagiri : Traffic analysis zone level crash estimation models based on land use characteristics, vol.50, PP.678-687, 2013.1